This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

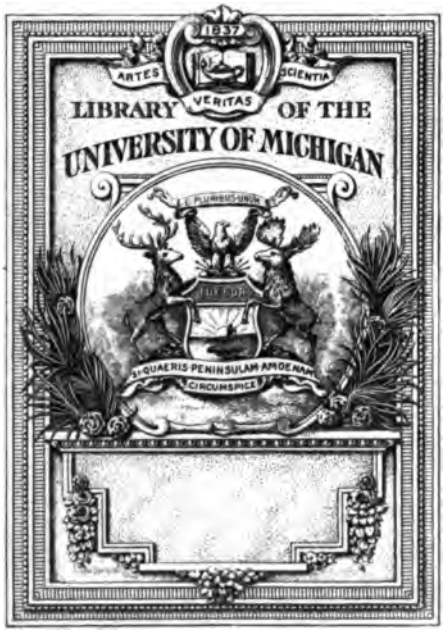
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.


1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

610.5
D493
A671
P3

25/03

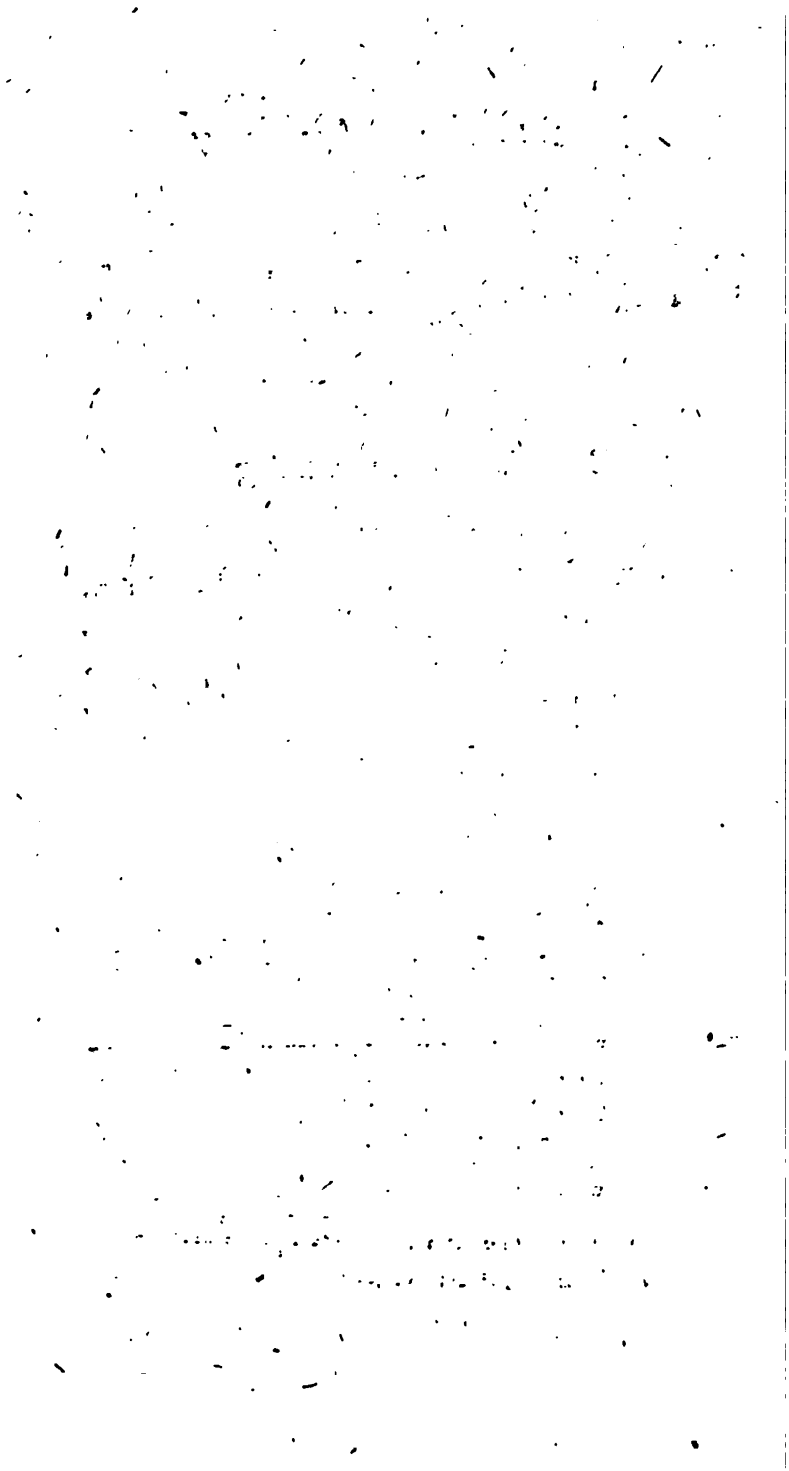
Deutsches Archiv
für die
PHYSIOLOGIE.

In Verbindung
mit den
Herrn Albers, Autenrieth, Blumenbach, Carus, Döllinger, Emmert, Erman, Fleischmann, Harles, Horkel, Jacobson, Jäger, John, Kastner, Kielmeyer, Lucä, Mayer, A. Meckel, Nasse, Nitzsch, Pfaff, Rosenmüller, Sigwart, Sprengel, Tiedemann, Tilesius, Weinhold, Wurzer

herausgegeben
von
J. F. MECKEL.

Zweiter Band.
Mit acht Kupfertafeln.

Halle und Berlin,
in den Buchhandlungen des Hallischen Waisenhauses.
1816.



Deutſches Archiv
für die
PHYSIOLOGIE.

Zweiter Band. Erſtes Heft.

I.

Vom Athmungsbedürfniſs des Körpers zum Behuf der Geiſtesthätigkeit. Von Nasse.

Aufregende Gemüthsbewegungen ſetzen und fordern vermehrtes Athmen. Die Bruſt hebt ſich bei einer freudigen Nachricht; im Zorn ſteigt ſie ungeſtüm auf und ab. Wenn Furcht, Angſt, Betrübniſs den Puls zwar beſchleunigen, aber nebenbei ſeine Kraft vermindern, ſo machen ihn dagegen Gemüthsbewegungen jener Art zugleich häufiger und voller [1]).

Bekanntlich ſchwellen bei mehreren Thieren, wenn ſie gereizt werden, mit ihren Athmungswegen in Verbindung ſtehende Höhlen an, ſo bei verſchiedenen Amphibien, bei Vögeln, bei Affen. Was *Camper* [2]) beim Orangutang überſehen hatte, bemerkte *F. Cuvier* [3]); wenn das Thier zornig wird, ſchwillt ſein Hals merklich an; die Säcke an beiden Seiten des Kehlkopfs nehmen mehr Luft auf. Es iſt vielleicht keine ungegründete Vermuthung, daſs dieſes Anſchwel-

1) *Falconers* Beobachtungen über den Puls; S. 37.
2) Naturgeſchichte des Orangutangs; S. 161.
3) Annales du Muſeum, Tome 16; p. 51.

len mit einer bei den gereizten Thieren eintretenden Zunahme des Athmungsbedürfnisses zusammenhänge.

Die volle Gewalt des Zorns kann wohl nur bei dem Manne mit kräftig entwickelten Athmungswerkzeugen erscheinen, der schwächer Athmende, das Weib unterliegt ihr. Sollten die durch Freude Getödteten nicht Menschen mit beschränktem Athmen gewesen seyn?

Das gesteigerte Athmungsbedürfniss in Gemüthsbewegungen ist unstreitig der Hauptgrund, weshalb Zustände dieser Art für Herzkranke so nachtheilig sind, dass sie ihnen plötzlichen Tod bringen können. Die aufgeregte Thätigkeit verzehrt das vorhandene Schlagaderblut schneller, als die Kranken frisches in den Lungen zu bereiten, oder wenigstens in den Kreislauf zu bringen im Stande sind, und es tritt deshalb unter diesen Umständen bei ihnen leicht Erstickungsgefahr, und selbst Erstickung ein. So bekam, um hier nur ein Beispiel anzuführen, der an Verknöcherung der Kranzschlagadern und Herzklappen leidende *J. Hunter* seine Anfälle von Beklemmung, Aussetzen des Herzschlages, Schmerz in der Herzgegend u. s. w., bereits dann, wenn ihm auf der Jagd die Flinte nicht gleich bei der Hand, und er besorgt war, das vorbeieilende Thier möge ihm entwischen, oder wenn sich ein Bienenschwarm nicht einfangen liess, oder wenn er den Ausgang einer Geschichte, die ihn übrigens nicht besonders anging, mit Ungeduld erwartete. Als ihm einst etwas begegnete, was seinen Unwillen erregte, und wo er dennoch der Umstände wegen an sich halten musste, that er nur noch einige Schritte, holte einmal tief Athem, und fiel todt zur Erde nieder [1].

1) *J. Hunters* Leben von *E. Home* in den erweiterten Versuchen über das Blut, Bd. I. S. 42 und 48.

Anders verhält sich das Athmen und Athmungsbedürfniss bei der Geistesthätigkeit, beim Denken, beim ruhigen Lesen, beim Rechnen. Ueberrascht man sich bei diesen Beschäftigungen, oder beobachtet man Andere während derselben, so findet man das Athmen, wenn der Beobachtete anders gesund ist, und bei ihm die willkührliche Muskelbewegung ruht, im Vergleich gegen das Athmen in anderen, im Wachen vorkommenden Zuständen, auffallend schwach. Die Brust hebt sich nur wenig, der Mund ist meist geschlossen, es wird nur eine geringe Menge Luft aufgenommen, die Athemzüge vergleichungsweise selten. Nur von Zeit zu Zeit erscheint ein etwas tieferer Athemzug. Während eines besonders angestrengten Nachsinnens wird das Athemholen sogar wie absichtlich und als sey es für das volle Wirken des Geistes störend, eine Zeitlang zurückgehalten, bis dann, oft nach mehreren Secunden, und wie es scheint (denn entscheidender lässt sich hier wohl auch aus aufmerksamer Selbstbeobachtung nicht sprechen), grade in den Augenblicken, wo die Anstrengung der Denkkraft etwas nachlässt, ein frischer, meist ziemlich starker Athemzug das Bedürfniss des Körpers befriedigt und dessen Leben vor dem, fast möchte man sagen, auf Unterdrückung des Athmens gehenden Streben der Geistesthätigkeit rettet.

Unstreitig ist dies Verhalten des Geschäfts der Lungen während des Denkens, worauf übrigens der Hauptsache nach schon Andere aufmerksam gemacht haben [1]), wenigstens eine Andeutung, dass zum Behuf dieser Verrichtung das Athmungsbedürfniss des Körpers

1) So bereits *David* diss. sur la respiration, Paris 1766; p. 126. Dann auch *Buntzen* Beitrag zu einer künftigen Physiologie, S. 90; und neulich *Bartels* die Respiration, S. 30.

oder des Hirns (welches letztere doch vorzugsweise zu der Geistesthätigkeit in Beziehung zu stehen scheint), nur gering seyn möge. Sieht man nun noch, wie die hier angeführte Erscheinung sich zu anderen ihr verwandten verhalte, so bieten sich mehrere dar, die das, was jene andeutet, zu einem ziemlich hohen Grade von Gewissheit zu erheben scheinen. Diejenigen davon, die am meisten entscheiden, mögen hier angeführt werden.

1) Sowohl aus *F. Meckels* [1]) als aus meinen [2]) Bemerkungen über die blaue Krankheit ist es bekannt, dass unter die Zufälle dieser Krankheit zwar Schwäche der willkührlichen Muskelkraft, ein stetes Gefühl von Kälte, Leiden der Verdauung u. s. w. nicht aber nothwendig Schwäche der Geisteskraft gehöre. Das Nämliche geht aus einer Beobachtung *Farre's* [3]) hervor. Und eben so bemerkt *Klinge* [4]) von einem blausüchtigen einjährigen Mädchen, dass dasselbe „viel geistige Anlage zeige.“ Wo neben der blauen Krankheit eine Beschränktheit oder Trägheit des Geistes vorkommt, wie dies allerdings zuweilen beobachtet worden ist, da kann demnach der Grund hievon schwerlich in der durch den Herzfehler bewirkten Unvollkommenheit des Schlagaderblutes, sondern er muss in etwas Anderem liegen; und meistens hat hier denn wohl beides, die gestörte Einwirkung des Geistes und die des Körpers, eine gemeinschaftliche Ursache in dem geistigen und körperlicher Einfluss der Zeugenden auf das Gezeugte.

---

1) Handbuch der pathol. Anatomie; Bd. 1. S. 442.

2) *Reils* und *Autenrieths* Archiv; Bd. 10. S. 288, und Anfang zu *Burns* von den Herzkrankheiten.

3) Vorliegendes Archiv, Bd. 1. Heft 2. S. 260.

4) Fragmente aus dem Tagebuche eines Arztes; S. 35.

2) Der Unterſchied, der zwiſchen Gemüthsbewegungen und Thätigkeit der Denkkraft in Hinſicht des Schlagaderblutbedürfniſſes Statt findet, zeigt ſich ſehr auffallend in *J. Hunters* bereits angeführter Krankheitsgeſchichte. *Home* [1]) erwähnt ausdrücklich von ſeinem berühmten Kranken, daſs jene auch bei geringen Gemüthsbewegungen ſo leicht eintretenden Anfälle nie durch ruhiges Nachdenken veranlaſst worden ſeyen. Und eben ſo zeigen uns denn auch andere Fälle von Herzkrankheiten, und beſonders von ſogenannter Bruſtbräune, daſs Anſtrengung der Geiſtesthätigkeit den Zuſtand der Kranken, obgleich bei dieſen der Umtrieb des Schlagaderblutes mehr oder weniger geſtört iſt, nicht merklich verſchlimmern.

3) In Krankheiten der Lungen oder der Luftröhre kommt nicht ſelten die Erſcheinung vor, daſs bei faſt gehemmtem Athmen die Geiſtesthätigkeit noch ungeſtört beſteht, ja ſelbſt eine Zeitlang mit erhöheter Kraft wirkt. Es iſt bekannt, wie häufig bei Lungenſüchtigen die Lungen dem Eintritt der Luft faſt ganz verſchloſſen gefunden werden, ſo daſs ſie ſich nur wenig aufblaſen laſſen [2]), und dennoch ſehen wir die an dieſem Uebel Leidenden meiſtens noch nahe vor ihrem Tode in voller Geiſtesthätigkeit [3]). In der häutigen Luftröhrenentzündung finden wir bei den kleinen Kranken, wenn ihr Athmen durch die Anhäufung von aus-

---

1) A. a. O. S. 38.

2) Vergl. unter andern *Abernethys* Verſuche; Th. 1. S. 150. *Abildgaard* im nord. Archiv von *Pfaff* und *Scheel*; Bd. 1. S. 210. — Auch die ungeſchwächte Geiſteskraft bei groſsem Blutmangel in der Waſſerſucht, in der Schwindſucht u. ſ. w. gehört hieher. M. ſ. *Autenrieths* Phyſiologie, Bd. 1. S. 329.

3) Damit hängt denn auch vielleicht die Erſcheinung zuſammen, daſs Lungenſüchtige ſo ſelten Kopfſchmerzen fühlen. Vergl. *Neuburg* Bemerkungen über einige chroniſche Krankheiten; S. 80.

geſchwitzten Stoffen in den Luftwegen oder durch daſelbſt vorhandenen Krampf höchſt beſchränkt iſt, die Geiſteskraft ſehr häufig unvermindert, und nicht ſelten eine Erhöhung derſelben, ein ſchärferes Wahrnehmungsvermögen, ein regeres Gedächtniſs, ein richtigeres Urtheil, als mit dem geſunden Zuſtande verbunden war [1]). Aehnliche Erſcheinungen kommen zuweilen im Bruſtkrampf Erwachſener vor.

4) Sehr merkwürdig ſind die Fälle, wo bei ganz unterdrücktem Lungenathmen noch Fortdauer der Geiſtesthätigkeit, des Bewuſstſeyns Statt fand. Während eine von *Wienhold* [2]) beobachtete Kranke, „ſteif am ganzen Körper“, ohne alle Aeuſserung von Bewuſstſeyn oder Empfindung da lag, war doch der Geiſt noch in ihr; ſie hörte (wie ſie ſich erſt nachher im magnetiſchen Schlafwachen erinnerte), Alles, was die Anweſenden ſprachen, und wuſste, was um ſie her vorging. Einen ähnlichen Fall kenne ich aus eigener Erfahrung an einer von mir behandelten Kranken [3]). Und eben ſo thun auch andere Fälle dar, wie bei unterdrücktem Athmen die Geiſtesthätigkeit noch eine Zeitlang fortdaure. So lag *Vauquelin*, nach einem Athmungsverſuche mit oxydirtem Stickgas (welches bekanntlich kein Schlagaderblut bildet) bewegungslos und ohne Athem zu holen da, während er ſich dennoch ſeiner bewuſst war, und

---

1) *Caillou* Mémoire ſur le croup; p. 124. Auch *Albers* in der Salzb. med. Zeit. 1813; Bd. 4. S. 164.

2) Heilkraft des thier. Magnetismus; Bd. 3. Abth. 2. S. 9.

3) *Reils* und *Hoffbauers* Beiträge; Bd. 2. S. 331. Erfahrungen dieſer Art müſſen nothwendig zu der Frage veranlaſſen, ob wir über den Mangel des Bewuſstſeyns in Ohnmachten zu einem ſo entſcheidenden Urtheil berechtigt ſind, wie *Bartels* a. a. O. S. 39 und 38 es fällt. — Ueber die mit Beſinnung verbundenen Ohnmachten bei Herzkrankheiten ſehe man *Kreyſig*: die Krankheiten des Herzens; Bd. 1. S. 328.

ſelbſt das Geſpräch der Umſtehenden vernahm [1]). Bei Sterbenden iſt es nicht ſelten, daſs man, wenn ihr Athemholen bereits aufgehört hat, in ihrem Auge, in dem Ausdruck ihrer Geſichtszüge deutlich erkennt, wie das Geiſtesleben in ihnen noch fortdauert [2]). Für das geringe Schlagaderblutbedürfniſs der Geiſtesthätigkeit zeugen ferner noch die Fälle, wo Menſchen ſich willkührlich eine Zeitlang in Scheintod verſetzten [3]), bei denen alſo während der Hemmung des Athmens das Bewuſstſeyn fortdauern muſste, weil ſonſt ſowohl ihr gegen den Naturtrieb anſtrebendes fortgeſetztes Wollen, das Athemhohlen anzuhalten, als auch der Entſchluſs, wieder damit anzufangen, nicht möglich geweſen wäre.

5) Trüge das zum Hirn gehende Blut bedeutend zu den Geiſtesverrichtungen bei, wie könnten denn bei geiſtarmen und geiſtträgen Menſchen die Hirnſchlagadern von gleichem Umfang ſeyn, wie bei geiſteskräftigen und geiſtesthätigen? Der mehr gebrauchte Arm zeigt uns gröſsere Schlagadern; warum nicht auch das mehr gebrauchte Hirn? Aber noch hat kein Zergliederer eine Verſchiedenheit jenes Umfangs bei ſo ungleich begabten Menſchen bemerkt. Man hat zwar behauptet,

---

1) *Davys* Unterſuchungen über das Athmen; S. 313.

2) Man ſehe *Reils* Aeuſserungen hierüber in ſeiner Abhandlung vom Gemeingefühl in *Delaroches* Zergliederung der Verrichtungen des Nervenſyſtems; Th. 2. S. 257. — Merkwürdig iſt das klare, glänzende Auge bei manchen Erſtickten (*Franks* med. Polizei, Bd. 5. S. 147.), ſo wie bei den durch gewiſſe Gifte Vergifteten. Sollte ein Auge, „glänzend wie bei dem feurigſten Jünglinge im heftigſten Affect," wie nach *Hufelands* Bericht (deſſen Journal für 1815, Jan. S. 86.) das eines durch Blauſäure vergifteten Mannes mehrere Stunden nach dem Aufhören des Athemhohlens war, bei erloſchner Geiſtesthätigkeit möglich ſeyn?

3) *Reils* und *Autenrieths* Archiv; Bd. 7. S. 140. Auch im Dict. de médec. T. 4. p. 193 wird erzählt, Dr. *Cheyne* habe einen Menſchen gekannt, der nach Willkühr todt ſcheinen konnte.

die Kopfſchlagadern führten während eines angeſtrengten Denkens mehr Blut nach dem Hirne [1]); allein dieſe Behauptung iſt nicht aus Beobachtung, ſondern aus Vermuthung geſchöpft, und ſteht mit allen im Vorigen angeführten Thatſachen im Widerſpruch. Im Fieber, in der Hirnentzündung ſehen wir die Kopfſchlagadern ſtärker klopfen, aber oft grade, wenn Stumpfheit des Geiſtes zugegen iſt. Warum ſind endlich die Hirnſchlagadern von Thieren nicht auffallend enger, als die des Menſchen? „Die Gefäſse im Innern des Schädels der Säugthiere, ſagt *G. Cuvier* [2]),“ unterſcheiden ſich von denen des Menſchen nur durch ihre Lage. „Das Wundernetz, wovon man etwa annehmen könnte, es breche da, wo es vorhanden iſt, den Andrang des Blutes nach dem Hirn, findet ſich ja nicht bei allen Säugthieren; es fehlt allerdings nach *Cuvier* grade beim Elephanten und Biber, iſt aber dagegen beim Hunde, bei Affen u. ſ. w. vorhanden. Und muſs denn nicht beim Menſchen die aufrechte Stellung den Andrang des Blutes nach dem Hirn noch gewiſſer mäſsigen, als es jene Gefäſseinrichtung bei einigen Säugthieren thun dürfte?

Es ſcheint, daſs die hier kürzlich angeführten Thatſachen ziemlich beſtimmt darthun, was das langſame und ſchwache Athemholen eines in Nachdenken Vertieften bereits vermuthen lieſs. Die geiſtige Thätigkeit bedarf am wenigſten von allen Lebensäuſserungen körperlicher Bedingungen; das gilt von der Aufnahme von Nahrungsſtoff, wie vom Athmen [3]). Die

1) So beſonders *von Humboldt*, ſowohl in ſeinen Verſuchen über die gereizte Muskel- und Nervenfaſer, Bd. 1. S. 298, als in ſeinen Beobachtungen aus der vergleichenden Anatomie und Zoologie, S. 78.

2) Vorleſungen; Bd. 2. S. 189.

3) Verhungernde bleiben lange bei ungeſchwächter Geiſteskraft. Man ſehe unter andern den von *Currie* (über die Wirkungen

Allerdings sind einzelne von den vorher aufgestellten Beweisen noch einem und dem anderen, wenigstens scheinbarem Einwurfe ausgesetzt, indefs dürfte doch die aus sämmtlichen Thatsachen gezogne Folgerung nicht unrichtig seyn. Nicht Alles, was dieser Folgerung beim ersten Anblick zu widersprechen scheint, widerspricht ihr wirklich bei näherer Untersuchung. Aus dem von *Bartels* [1]) behaupteten Erfahrungssatze, nach Kopfarbeiten sey das Bedürfnifs zum Schlafen gröfser, als nach Muskelanstrengung, läfst sich gegen den aus den angeführten Thatsachen hervorgehenden Satz schwerlich ein Einwurf entlehnen; denn erstlich ist jener Erfahrungssatz noch streitig, da nicht alle Gelehrte Langschläfer sind; und dann könnte ja, falls dies auch wäre, nicht die Geistesthätigkeit, die ohnehin im Schlafe wie im Wachen, wenn gleich dort unter etwas andern Formen, fortwirkt, sondern die Ernährung und Zersetzung des Körpers, für welche während des Denkens nicht genug geathmet wird, die längere Erholung durch Schlaf nothwendig machen. Dafs körperliche Anstrengung, wie starke Muskelbewegung, Anhäufung von Speisen im Magen, schläfrig macht, kann ebenfalls keinen gründlichen Einwurf bilden; was hier den Schlafzustand fordert, ist der Körper, da hingegen der Geist grade nach einer starken Wanderung, oder bei vollem Magen in die unruhigsten Träume versetzt wird. Der etwanigen Annahme, die Geistesthätigkeit könne deshalb bei geringem Athmen fortdauern, weil das Hirn zum Behuf derselben anderen Theilen die Kraft entziehe, steht die Frage entgegen, woher denn diese Kraft entnommen werden solle, wenn bei Hemmung des Athmens und dennoch daurendem Be-

1) A. a. O. S. 32.

wufstſeyn alle anderen Theile des Körpers ſelbſt keine haben. Daſs, wie v. *Humboldt* [1]) meint, die Unterleibseingeweide deshalb leiden, weil während des Denkens, auf Koſten derſelben, Stoffe im Hirn verbraucht werden, iſt eine Erklärung bloſs nach Einer Anſicht, indem jenes Leiden offenbar auch davon herrühren kann, daſs während der Geiſtesanſtrengung der Körper weniger athmet, als zum Verdauungsgeſchäfte nöthig iſt, oder weil die zum geſunden Zuſtande der Unterleibseingeweide erforderliche Hinundherbewegung derſelben bei dem während des Denkens geſchwächten Athemholen nicht groſs genug iſt. So ſagt bereits *David* a. a. O.: bei denen, die mit dem Kopf arbeiten, fehlt die gehörige Bewegung des Zwerchfells, und die dadurch bewirkte Bewegung der Leber, wovon dann eine geſtörte Ausführung der Galle, ſchlechte Verdauung, Trübſinn und Neigung zur Gelbſucht entſteht.

Es fällt auf, wie viel nachtheiliger für die freie Aeuſserung der Geiſtesthätigkeit eine regelwidrige Vermehrung der zum Hirn gehenden Blutmenge wirkt, als eine ſolche Verminderung. Ungewöhnlichem Andrange des Blutes nach dem Hirne folgt, je nachdem derſelbe minder oder mehr ſtark iſt, ſehr bald Schwindel, Irrereden, Raſerei, und darauf eintretende Betäubung; dahingegen der Blutfluſs durch die innern Kopfſchlagadern lange geſtört ſeyn kann, ohne daſs die Geiſtesthätigkeit leidet [2]). Bekanntlich hemmte

1) A. a. O. Bd. 2. S. 52.

2) Ein Fall, wo durch den verdickten Schlundkopf die innere rechte Droſſelader gänzlich, und die innere Kopfſchlagader bis auf eine geringe Oeffnung verſchloſſen war und dennoch, obgleich dies mehrere Monate dauerte, die Geiſtesthätigkeit ungeſtört blieb, wird erzählt von *Lardner* im Edinb. med. and surg. Journal, n. 28. *Home* (Philoſ. Transact. for 1814, p. 478) ſah bei Verſchlieſsung der rechten inneren Kopfſchlagader bloſs

Parry [1]) in mehreren Fällen, wo zu grofser Trieb des Blutes nach dem Hirne zugegen war, das vorhandene Irreseden augenblicklich durch einen Druck auf eine oder beide Kopfschlagadern. Dasjenige, was uns der englische Arzt über sein Verfahren mittheilt, läfst vermuthen, er habe die Gefäfse in der Regel bedeutend unter ihren gewöhnlichen Umfang zusammengedrückt; dennoch stellte gerade eine solche Verminderung die regelmäfsige Aeufserung der Geistesthätigkeit wieder her; eine Erscheinung, die an jenes Anhalten des Athemholens erinnert, was dann bei uns Statt findet, wenn unsere Denkkraft in ihre vollste Thätigkeit treten soll. Merkwürdig ist, dafs *Parry* auf jenen von ihm in mehreren Fällen angewandten Druck nur einmal Schlaf erfolgen sah, was dem Anschein nach dahin deutet, dafs Verminderung des Blutzuflusses zum Hirne selbst in der Form der Geistesthätigkeit so leicht keine Veränderung veranlasse.

Bedarf nun aber diese Thätigkeit nur eines schwachen körperlichen Athmens, so dürfte Manches, was über diesen Gegenstand bisher gesagt worden, nicht als völlig richtig erscheinen. So möchte man zweifeln, ob

---

schwache Betäubungszufälle. (Da den Versuchen von A. *Cooper*, *Bichat* und *Scarpa* zufolge, selbst beide gemeinschaftliche Kopfschlagadern unterbunden werden können, ohne dafs sofort der Tod eintritt, indem die verbindenden Gefäfszweige die volle Wirkung einer solchen Unterbindung verhindern, so mufs allerdings auch der nachtheilige Einfluss einer Verschliefsung der inneren Kopfschlagadern auf diesem Wege verringert werden.)

1) Merkwürdige Abhandlungen der zu London errichteten Gesellschaft; Bd. 1. S. 53, und Philosoph. Transact. for 1811; p. 89. — Warum hat denn (wenigstens nach dem, was öffentlich bekannt geworden) noch kein einziger deutscher Arzt von dem durch *Parry* auf den Grund von Thatsachen empfohlenen wichtigen Mittel in Krämpfen, Schmerzen, Irreseden u. s. w. Gebrauch gemacht?

Hängen Wiedererwachte sich nichts weiter zu erinnern wissen, als dass sie beim Zuschnüren des Strickes einen Blitz vor den Augen gesehen, und dann nichts mehr empfunden, ist kein Beweis dafür, dass sie während ihres Scheintodes bewusstlos waren, da auch aus manchen Träumen, obgleich die Schlafenden laut darin redeten, wie nicht minder aus allem Schlafwandeln, keine Erinnerung in den wachenden Zustand übergeht [1]). Wo durch die Todesstrafe das Hirn nicht unmittelbar verletzt wird, wie dieß bei dem Erhängen, zu dem sich bekanntlich in der Regel keine bedeutende Blutergießung in die Schädelhöle gesellt, der Fall ist, da dürfte wohl am wenigsten eine augenblicklich eintretende Vernichtung des persönlichen Bewusstseyns zu erwarten seyn, wie man eine solche den Todesstrafen hat zur Aufgabe machen wollen, ohne sich vorher zu befragen, inwiefern eine Aufgabe dieser Art durch irgend eine körperliche Verletzung lösbar sey [2]).

---

1) So wie nun aber oft in Träumen, so wie auch im Ohnmachten mit Besinnung u. s. w., der kranke Zustand des Körpers nicht empfunden wird, vielmehr nicht selten ein hoher Grad von Wohlgefühl Statt findet, so könnte auch im Erstickungsscheintode zwar Bewusstseyn, aber keineswegs Angst und Schmerz vorhanden seyn.

2) Wer vermag es zu entscheiden, ob nach der Zerstörung des Kopfhirns das Bewusstseyn nicht noch durch das Rückenhirn, durch das Bauchhirn, das Sonnengeflecht, eine Zeitlang fortdaure? Vergl. *Gruithuisens* sehr berücksichtigungswerthe Schrift über die Existenz der Empfindung in Geköpften. — Alle bisher versuchten näheren Bestimmungen der körperlichen Bedingnisse des Bewusstseyns sind nichts anders als Vermuthungen. Es scheint, der Geist sey etwas zu geistig, um sich die räumlichen Formen und Schranken gefallen zu lassen, worin ihn die Aerzte, und besonders die Anatomen von jeher haben gern bannen wollen. Dass, wie neulich behauptet worden, das Bewusstseyn durch eine Anordnung des Nervenstoffes bedingt sey, wo dieser Stoff nach gewissen Mittelpuncten hin gelagert seyn soll, dass die Seele und ein so geordneter Nervenstoff wesentlich Eins und Dasselbe, und beide nur der Erscheinungsform nach verschieden seyen, dafür hat man zwar als Hauptbeweis

etwa als Folgesatz hervorgehen möchte, so scheint hieher die Bemerkung zu gehören, dass dasjenige, was im Zorn, in der Freude ein gesteigertes Athmen nothwendig macht, nicht die in diesen Zuständen etwa zugleich aufgeregte Geistesthätigkeit, sondern etwas Anderes seyn müsse. Schon das verstärkte Athemholen selbst, die vermehrte Thätigkeit des Herzens und der Gefäfse mufs eine Steigerung des Athmens zur Folge haben; hauptsächlich dürfte sich jedoch diese Steigerung auf Veränderungen beziehen, die in der Lebensspannung der in der Brust- und Bauchhöhle gelegenen Eingeweide vorgehen, welche bekanntlich in neuerer Zeit von *Bichat* und *Reil* auf ähnliche Weise, wie nach der *Pythagoräisch-Aristotelischen* Lehre der Sitz der Empfindung im Herzen gesucht ward, als der Entstehungsort der Gemüthsbewegungen und Leidenschaften angesehen worden sind.

Ein anderer Folgesatz aus dem Ergebnifs der oben angeführten Thatsachen scheint der zu seyn, dafs anhaltende Beschäftigung mit Denken, Lesen u. s. w. die Ausbildung der Athmungswerkzeuge in der Entwicklungszeit des Körpers zurück halten, oder bei schon reifem Körper, insofern jeder wenig gebrauchte Theil an Kraft und Umfang verliert, Abnahme der Geräumigkeit der Brusthöhle, Schwäche der Lungen, kurz Engbrüstigkeit veranlassen müsse, welches letztere Uebel denn bekanntlich bei vielsitzenden Gelehrten ein sehr gewöhnliches ist. Diese erworbene Beschränkung der Athmungswerkzeuge mufs dann wieder auf die Neigung und Stimmung des Gemüthes zurück wirken, und wie eine weite Brust, ein kräftiges Athmen gewöhnlich mit Muth gepaart ist, so können umgekehrt gelehrte Stubensitzer schon wegen der wenigen Luft, die ihr Leben nährt, keine besonderen Kriegshelden seyn. Bei denen

von

Gelehrten sey, der Geistesbeschäftigung häufiger willkührliche Muskelbewegung, welche umgekehrt die Erweiterung der Athmungswege fördern muss, an die Seite zu stellen. Denjenigen, welche auf Spatziergänge, auf Reiten u. s. w. nicht viel Zeit zu verwenden haben, dürften zum Ersatze solche künstliche tiefe Athemzüge, wie sie von *Autenrieth* [1]) neulich zur Verhütung des Engbrüstigwerdens empfohlen sind von Nutzen seyn.

Einen Nachtheil entgegengesetzter Art, wie fortgesetzte Geistesbeschäftigungen, müssen häufige aufregende Gemüthsbewegungen für den Körper haben; es kann nicht fehlen, dass das Athmen durch diese nicht auf eine gesundheitswidrige Art gesteigert und dadurch eine zu rasche Verzehrung des Stoffes herbeigeführt werde, welcher den zum Bestehen des körperlichen Lebens erforderlichen Werkzeugen sowohl zu ihrer Ernährung als zu ihren Verrichtungen unentbehrlich ist. So erzeugt sich dann bei leidenschaftlichen, mit dem Begehrungsvermögen ausschweifenden Menschen allmählich der zum Tode führende Zustand, der von den Aerzten, zugleich mit anderen noch der näheren Untersuchung bedürftigen Zuständen, unter dem unbestimmten Namen der Nervenschwindsucht, der Nervenzehrung befasst worden ist [2]).

Da Kopfarbeiten nur wenig Athmen fordern, Athmen aber, auf den höheren Stufen der Thierreihe und beim Menschen wenigstens, mit der Stoffaufnahme durch die Verdauungswege im Gegensatz steht, so muss es auffallen, dass Gelehrte, auch bei geringer willkührlicher Muskelthätigkeit, so häufig starke Effer

1) Tübinger Blätter, Bd. 1. S. 128.

2) Man vergleiche, was hierüber *Brandis* in seiner Schrift von der Lebenskraft, S. 65 und 66 sehr schön gesagt hat.

und des Umfangs des Hirns weniger betragen, als die Nieren erhalten, so bleibt sie doch immer sehr bedeutend, insofern ja das Hirn kein Stoffabsonderungsgeschäft hat, wie es von den Nieren, von der Leber u. s. w. ausgeübt wird. Nun verbraucht das Hirn allerdings einen Theil des ihm im Schlagaderblute überbrachten Athmungseinflusses zur Unterhaltung seines körperlichen Lebens, seiner Ernährung, seines Stoffwechsels, seiner Wärme. Aber der Absatz von neuem Stoff und die Aufnahme des vorhandenen dürfte in dem Hirne vorzugsweise sparsam geschehen, wie denn bekanntlich auch *Blumenbach* [1]) das Gehirn zu den Theilen rechnet, die sich, einmal ausgebildet, nur wenig mehr verändern; und in dem Wärmegrade wird dasselbe, nach *J. Davys* [2]) Messungen, von jedem anderen inneren Theile übertroffen, so dass es selbst dem Mastdarm darin nachsteht. Die Annahme, das Hirn empfange aus dem Schlagaderblute gebundene Wärme, würde im Widerspruch seyn mit demjenigen, was jetzt über das Verhältnifs der Wärmefassungskräfte beider Blutarten genau ausgemittelt ist [3]). Wozu dient nun aber das im Hirn, jedoch nicht für das Hirn verbrauchte hellrothe Blut? Es ist ein Erfahrungssatz der Lebensnaturlehre, der einen nicht geringen Grad von Gewifsheit hat, dass auf belebungsfähigen thierischen Stoff (auf Nervenstoff) einwirkender Athmungseinfluss, dessen Uebertragung an die inneren Theile ja beim Menschen und bei den höheren Thieren durch das Schlagaderblut geschieht, in jenem Stoffe thierische Lebenskraft, Lebensspannung, oder wie man die innere Bedingung der thierischen

1) Inst. physiol. Bd. 3. p. 384.
2) Philos. Transact. for 1814; p. 600.
3) *Reils* und *Autenrieths* Archiv, Bd. 12, S. 425.

Lebenserſcheinungen ſonſt nennen will, erzeuge; wird nun die auf ſolche Weiſe im Hirn hervorgebrachte Lebensſpannung daſelbſt nicht verbraucht, ſo muſs ſie in die mit demſelben zuſammenhängenden Theile das Rückenmark und die Nerven, übergehen, wodurch denn die Spannung, welche dieſe Theile bereits aus eigener Erzeugung beſitzen, nach dem Maaſse der ihnen auf ſolche Weiſe noch mitgetheilten, mehr oder weniger erhöht wird. — . Und ſo führt uns denn auch dieſe Unterſuchung zu der Anſicht, für welche jede Nervendurchſchneidung ſpricht, das Hirn ſey auſser dem, was es der Geiſtesthätigkeit iſt, ein Lebensquell für den übrigen Körper; und es wird auch von dieſer Seite einleuchtend, daſs wir wohl wieder werden zurückkehren müſſen zu jener in neuerer Zeit mit Unrecht verſpotteten Lehre von den thieriſchen Lebensgeiſtern, welchen unſere Vorfahren eine ſo groſse Bedeutung zur Erklärung des geſunden und kranken Zuſtandes beilegten, und worunter ſich wahrlich nicht Alle einen in Röhren vom Hirn herabrinnenden Saft dachten, wie denn auch die früheren Begründer jener Lehre die Anſicht über die Art und Weiſe, wie das vom Gehirn Kommende den Nerven mitgetheilt werde, frei gelaſſen haben [1]). Man wird dem, was die Alten ſo nannten,

1) Man ſehe unter anderen die Fragen, die *Galen* im ſiebenten Buche de plac. Hipp. et Platonis über die Art aufſtellt, wie die Lebensgeiſter in den Nerven enthalten ſeyen. *Veſalius* ſagt lib. 7, cap. 1. der vollendeten Ausgabe ſeines groſsen, noch jetzt ſo leſenswerthen Werkes, wie von der Lehre von Nervenröhren u. ſ. w. ſich frei machend: spiritum animalem qualitatem fere potius eſſe quam corpus. *Willis* vergleicht in einer ſchönen Stelle ſeiner Anat. cerebri (cap. 19.) das Gehirn in Hinſicht der von demſelben ausgehenden Lebensgeiſter mit dem leuchtenden Körper der Sonne oder eines anderen Geſtirns. — Uebrigens iſt, wie man nicht überſehen darf, der Ausdruck: spiritus animales, noch etwas Anderes, als der deutſche: thieriſche Lebensgeiſter.

jetzt vielleicht einen anderen Namen geben, wobei jedoch die Sache, die damit bezeichnet werden soll, die nämliche bleibt.

Da im Schlafe und in verwandten Zuständen die Schnelligkeit des Blutumtriebs, so wie die Wärmeerzeugung abnimmt, die willkührliche Muskelbewegung und die Thätigkeit der äußeren Sinne ruht, so bedarf der Körper alsdann einer geringeren Lebensmittheilung vom Hirn aus. Damit hängt denn wohl die Erscheinung zusammen, daß bei Säugthieren, die dem Winterschlafe unterworfen sind, im Vergleich mit anderen von gleicher Größe, die keinen solchen Schlaf halten, nach *Saissy* [1]) die gemeinschaftlichen und inneren Kopfschlagadern kleiner sind, und also, hiernach zu urtheilen, bei denselben weniger Blut nach dem Hirne geht; wie denn *Mangili* [2]), einer von ihm an einem Murmelthier veranstalteten Einsprützung der Hirngefäße zufolge, sogar die Behauptung aufstellt, das Hirn aller Thiere dieser Art werde blos durch die basilaris versorgt, und diese Einrichtung enthalte den Grund der Schlafsucht jener Thiere, welche Behauptung indeß, wie auch bereits in den Annal. du Muséum bemerkt worden ist, noch weiterer bestätigender Untersuchungen bedarf. Es ist merkwürdig, daß, wenn anders *Saissys* Messungen genau sind, die Gewohnheit einiger Thiere, jährlich eine geraume Zeitlang bei geschwächtem Körperleben zuzubringen, mit einem (vergleichungsweise gegen andere Thiere von beinah gleicher Größe) geringen Umfange der Hirnschlagadern, der ja wenigstens zum Theil eben so gut Folge, als

1) *Reils* und *Autenrieths* Archiv; Bd. 12. S. 340.

2) Annal. du Muséum, T. 10. p. 463., so wie auch *F. Meckels* Anmerkung zu *Cuvier*, Bd. 2. S. 190.

der Luft 0,05 Sauerſtoffgas raubte, und ihr eben ſo vie kohlenſaures Gas mittheilte, von zwei Nervenfieber kranken, welche an Schlaftrunkenheit, Irrereden un einer bei beiden drei Tage darauf in den Tod überge henden allgemeinen Schwäche der Lebenskraft litten der eine der einmal geathmeten Luft nur 0,025 Sauer ſtoffgas entzog, mit eben ſo vielem kohlenſauren Ga ſie verunreinigend, der andere bei einem Sauer ſtoffgasverbrauch von 0,0275 gar nur 0,02 kohlen ſaures Gas ausathmete, während zugleich jeder vo beiden Kranken auch weniger Luft durch die Lunge führte, als ein Geſunder in einem gleichen Zeitraume Den Grund dieſes verminderten Athmens in *Prout* und *Nyſtens* Beobachtungen müſſen wir nun aber un ſtreitig bloſs in der verminderten Körperthätigkeit de Perſonen ſuchen, an welchen dieſelben angeſtellt wur den, da die Verſuche von *Allen* und *Pepys* die näm liche Erſcheinung zeigten; oder verbraucht etwa di Geiſtesthätigkeit wachender Meerſchweinchen meh Athmungseinfluſs, als die von ſchläfrigen?

Zum Schluſs bemerke ich hier noch, daſs wen *Bartels* [1]) ſagt, im magnetiſchen Schlafe werde da Athemholen „der verſtärkten Hirnaction entſprechend, tiefer und ſehr vernehmlich, aber zugleich leichte und freier, meine Beobachtung mir ſo etwas in den durch Magnetiſiren erzeugten Schlafwachen, welche jener Schriftſteller doch unter dem magnetiſche Schlafe zu verſtehen ſcheint, nicht gezeigt hat. Wo her wiſſen wir denn, daſs in jenem Zuſtande grade ver ſtärkte Hirnthätigkeit vorhanden ſey? Wie der Schluſs der vermehrten Geiſtesthätigkeit müſſe ein geſteigertes Athmen entſprechen, falſch ſeyn würde, ſcheinen die im Vorigen angeführten Thatſachen ſehr wahrſcheinlich

1) A. a. O. §. 49.

glieder von Lymphe, Gallerte, Zellgewebe, Knochenmark in die verschiedenen Gebilde des Körpers über: Daher erscheinen bei ihnen die Theile ohne anatomische Präparation oft reiner als die der Säugthiere auch nach der sorgfältigsten Reinigung durch das Messer, daher aber rührt auch ihre grose Beweglichkeit und Kraft, weil alles zum augenblicklichen Leben Ueberflüssige entfernt, und nur in gewissen Jahreszeiten eine Masse von Fett angehäuft ist, welches jedoch bald wieder verschwindet, und selbst in mehrern Rücksichten die Beweglichkeit unterstützt. Um den Satz bestätigt zu finden, dass bei den Vögeln Nerven und Gefäse, Muskeln und Knochen, um kräftige Beweglichkeit zu erlangen, reiner dargestellt und abgesondert sind, als bei irgend einer andern Thierklasse, hat man nur den Kopf eines Vogels mit dem irgend eines andern Thieres zu vergleichen, denn der Kopf musste vorzüglich leicht seyn, um den Schwerpunct nicht aus der Mitte des Körpers zu verrücken. Die Schönheit der Formen und Farben, das Wunderbare der äusern Bedeckungen, welche wie Pflanzen aus dem Thiere hervorwachsen, aber in ihrer Vollendung in Vergleich mit andern thierischen Theilen schon abgestorben dennoch am schönsten sind, und ihre Schönheit fast ewig unvergänglich erhalten, machen die Vögel für den Sammler, ihr Leben und innerer Bau für den Naturforscher zum anziehendsten Gegenstande seines Strebens, und er fühlt sich noch mehr zu dieser Klasse hingezogen, wenn er im Fortgange des Forschens Erleichterungen findet, welche ihm bei keiner andern Thierklasse zu Theil werden, und zwar deshalb, weil keine Thierklasse so viel Uebereinstimmung in ihren verschiedensten Gliedern zeigt, als die der Vögel. Als Beweis dieses Satzes ist wohl eine bloße Zusammenstellung einiger Beispiele aus den ver-

und de
Nieren
tend,
schäft
ausgeüb
einen T
Athmun
Lebens
Wärme
Aufnah
zugswei
auch *B*
net, di
ändern,
J. Dav
Theile
nachste
Schlag
spruch
hältnis
nau au
Hirn,
Blut?
der ein
auf be
einwir
an die
höhere
in jen
oder

1)
2)
3)

zu seinen stets guten und die Wissenschaft erhebenden Zwecken immer gern darboten. Das Wesen dieses Mannes war die höchste Bescheidenheit und Freundschaft unter Gleichgesinnten, aber Hass und Stolz gegen kleinliche Selbstsucht bei Ausübung der Wissenschaft und gegen Eitelkeit und Dünkel welche er als ursprünglich dem Deutschen fremd nebst vielen andern Uebeln vom französischen Volke auf ihn übergegangen glaubte [1]).

Reils Plan bei der Anatomie des Gehirns ging zwar langsam aber sicher zum Ziele hin. Erst wollte er aufs Genaueste die Anatomie von einer Menge verschiedener Thier-Hirne in einer stufenweisen Reihe haben, und dann am Ende durch Zusammenstellung sichere Resultate über die Formen und die ihnen entsprechenden geistigen Eigenschaften herausfinden, aber sein Streben unterbrach der Tod im Berufe einer höhern Pflicht. Carus hatte denselben Plan und führte ihn gewiss zum bedeutenden Vortheile der Wissenschaft auch zu Ende, jedoch nicht so, dass nicht in mehrern Zweigen dieses Theils der Wissenschaft noch Lücken übrig geblieben wären, welche zum Theil auch eine Vergleichung dieser Arbeit mit dem, was Er über das Gehirn der Vögel sagt, einigermaßen nachweisen wird, und welche bei einem so weit umfassenden in wenig Jahren ausgeführten Plane wohl unvermeidlich waren.

Die Zeichnungen, welche ich zur Erläuterung angefertigt habe, sind in jedem Durchmesser doppelte Vergrösserungen, und wo dies nicht der Fall ist, habe ich es besonders angemerkt. Die Vergrösserung hielt ich, der natürlichen Kleinheit wegen, welche mich häufig zum Gebrauche der Linsen nöthigte, für nützlich; weil

1) Möge seine Gesinnung unter allen Gelehrten einheimisch werden, und ihnen die höchste Bescheidenheit in Beurtheilung verdienstvoller Männer, vorzüglich ihres Vaterlandes, geben.

es sehr schwer ist, Sachen, die man durch Vergröfserung deutlich sieht, ohne diese richtig darzustellen. Um mich in dem, was ich sah, nicht zu täuschen, habe ich theils jedesmahls mehrere Gehirne bei der Hand gehabt, theils frische und in Alkohol erhärtete verglichen; theils auch höhere und niedere Thier-Hirne daneben gelegt, um auch schwache Andeutungen, welche bei diesen vielleicht deutlicher ausgesprochen waren, nicht zu übersehen.

Das Gehirn der Gans eignet sich theils wegen der Häufigkeit und Allgemeinheit dieses Vogels, theils wegen der Menge von Marksubstanz im Verhältnifs zur grauen Masse, und vorzüglich wegen der gröfsern Deutlichkeit der Theile mehr als irgend ein andrer Vogel zur Grundlage bei diesen Untersuchungen; und ich gebe daher seine Beschreibung als Richtschnur, ohne jedoch Abweichungen, welche ich bei diesem oder jenem Theile in verschiedenen Vögeln gefunden habe, zu übergehen.

Bei einem so kleinen Gehirn als die Vögel unsres Landes uns bieten, ist die genaue Entwicklung der innern Organisation mit noch gröfsern Schwierigkeiten verbunden als bei den Gehirnen höherer Thiere, wo die gröfsere Masse, welche durch Anwendung von chemischen Mitteln leicht eine festere Beschaffenheit annimmt, die Zergliederung durch mechanische Handgriffe offenbar weniger mifslich macht. Aufserdem wird durch Anwendung von solchen chemischen Mitteln die Oberfläche des Gehirns zerstört oder wenigstens unkenntlich gemacht, dagegen die darüber liegende Gefäfshaut noch verhärtet, so dafs man nachher bei Wegnahme derselben sehr leicht die feinen Theile zerstört.

Aus diesen Gründen ist die möglichst genaue Ansicht der äufsern Flächen des Gehirns der Vögel als die

Grundlage der Beschreibung seiner ganzen Construction ansehen, wie es auch von allen Anatomen bisher geschehen ist, aber die Untersuchung über die Vertheilung der Fasern nach chemischer Vorbereitung muss ihr zur Seite gehn, und diese ist bisher noch ganz vernachlässigt worden. Ich habe nach beiden Methoden eine sehr bedeutende Anzahl von Vogelgehirnen untersucht, und wenn das, was ich an allen gefunden habe, und jetzt als an Einem vorkommend, der Reihe nach beschreiben werde, nicht am Ersten Besten, welches man zur Vergleichung öffnen wollte, vereinigt vorkommt; so bedenke man, dass an keinem Einzelnen alle Vollkommenheiten der Art vorkommen, dass bald dieser, bald jener Theil hervorgehoben oder zurückgedrängt ist.

Grundfläche des Gänsegehirns.

Um diese, als den wichtigsten Theil der Oberfläche richtig darstellen zu können, habe ich weder Zeit noch Mühe gespart um eine grosse Menge von Gehirnen unter einander zu vergleichen, die mittlern Dimensionen und die deutlichsten Grenzen der einzelnen Theile unter einander genau ausfindig zu machen. Hatte ich Dies und Jenes im Einzelnen genau; so zeichnete ich es sogleich auf, und aus diesen Skizzen entlehnte ich nachher die Zeichnung der ganzen Grundfläche, welche ich also wegen ihrer Genauigkeit der Beschreibung zu Grunde legen kann.

Man sieht auf ihr von den 7 Hauptmassen, welche das Vogelgehirn bilden, den beiden Hemisphären, der hypophysis, den beiden Vierhügeln, dem kleinen Gehirn und dem verlängerten Marke, theils grössere theils kleinere Flächen, deren Beschreibung ich jetzt in der

bis zur Mitte der Basis des verlängerten Markes gehen auf beiden Seiten zwei Markstränge fort, die Wurzeln des 5ten Nerven (I. 3.) welche ich hier beschreiben werde, weil sie der hintern Hälfte dieser Basis eigenthümlich sind. Dieser Nerve entsteht, wie bei den Säugthieren aus einer grosen hintern und äussern, (I. 13.) und aus einer kleinen (I. 14.) vordern und innern Portion, welche in ihrem Ursprunge schon verschieden, nach ihrem Austritte aus der Gehirnmasse so liegen, dass die kleinere, von beiden Seiten flach konvexe von einer leichten Furche der grösern aufgenommen wird. Beide Portionen sind von ihrem Austritte aus dem Marke an, deutlich gefasert, doch kann man bei frischen Gehirnen die Faserung nicht abwärts in das verlängerte Mark hinein verfolgen. Nimmt man aber ein in Alkohol verhärtetes Gehirn, und hebt die grosse Portion des Nerven von vorn her mit einem stumpfen Messer auf; so schält sich mit ihr fortgesetzt ein dicker Strang im verlängerten Marke aus, den man für die Wurzel des Nerven halten muss, weil er durch Spaltung des Nerven ebenfalls in mehrere Bündel gespaltet werden kann. Verfolgt man diese Wurzel; so sieht man, dass sie sich nach hinten zu auf die obere Fläche des verlängerten Markes herumschlägt, und nun noch als ein bedeutender Strang in das Rückenmark übergeht. Die Grenzen dieses Stranges (Fig. I. 3.) sieht man, bei günstigen frischen Gehirnen, so von aussen nach oben und hinten verlaufen, wie es die Figur zeigt.

Anders verhält es sich mit der kleinen Portion des Nerven, welche senkrecht in ein Faser-Bündel des verlängerten Markes eindringt, welches ich jetzt beschreiben werde, und hier der Kleinheit wegen sehr bald verschwindet. Dies Markbündel (Fig. I. 4.) ist ebenfalls

falls bei frischen Gehirnen sichtbar, nach aufsen durch die Wurzeln des 5ten Nerven, nach einer paraboliſchen, in das Rückenmark hinabſteigenden Linie bezeichnet, läſst sich jedoch auf keine Weiſe ſo deutlich für ſich darſtellen, wie das zuerſt beſchriebene, die groſse Wurzel des 5ten Nerven. Mit dieſer hat es zwar nur durch wenige Faſern einen deutlichen Zuſammenhang, aber es geht in mehrere andere, in der Folge zu beſchreibende Bündel ſo über, daſs man es von ihnen nicht trennen kann, ohne eine Menge Faſern zu zerſtören, und daſs nur in ſeiner Mitte der Verlauf ſeiner Faſern ſichtbar wird, wie ſie, vom Rückenmarke nach vorn verlaufend, allmählig immer mehr von der Mittellinie abweichen, dann ſchnell in paraboliſcher Form dicht um den Urſprung des 5ten Nerven nach oben hinaufſteigen, und ſich hier in dem Marke der Hirnſchenkel verlieren. Aus dieſem Markbündel, welches mit *dem von Reil* mit dem Namen der Schleife belegten Analogie zu haben ſcheint, entſpringen zwei Nervenpaare, der Hypogloſſus (Fig. I. 7.) und Facialis (Fig. I. 12.) ganz, und der Trigeminus zum Theil, nämlich, wie wir oben ſahen, ſeine kleinere Wurzel (Fig. I. 14.). Der Hypogloſſus gleicht in Urſprunge ganz dem erſten Halsnervenpaare (Fig. I. 1.), kommt aus demſelben Markſtrange und entſpringt eben ſo mit einer Menge feiner Würzelchen, welche zu 2 oder 3 vereinigt immer ein Stämmchen ausmachen, deren 4 — 6 exiſtiren, und durch ihr Zuſammentreten den Nervenſtamm bilden, von dem man noch die Spuren der Faſern erkennt. Die Stelle ſeines Urſprungs iſt die Grenzlinie zwiſchen verlängertem und Rückenmarke.

Der Nervus facialis kommt in der Art des Urſprungs ganz mit der kleinen Portion des fünften überein, geht an der Stelle aus der Schleife hervor, wo

dieſe unter der groſsen Wurzel des fünften hindurch gehet, und ſich nach oben wendet, und liegt gleich bei ſeinem Heraustreten aus der Maſſe dicht neben dem Gehörnerven. Seine Wurzeln laſſen ſich nicht weit in die Schleife hinein verfolgen, gehen aber wenigſtens aus der Oberfläche ſenkrecht hervor.

Verfolgen wir die Baſis des verlängerten Markes nach der Mittellinie zu; ſo erſcheint ein neues Markbündel (Fig. I. 5.), vom innern Rande des vorigen und einer dieſem ähnlichen paraboliſchen Linie begrenzt, zwiſchen welchen beiden es vom Rückenmarke nach vorn verlaufend allmählig, wie das vorige, breiter wird, und ſich endlich gegen die Vierhügel nach auſsen und oben wendet, um ſich in ihnen auf eine eigne unten zu beſchreibende Art ſehr ſchön zu endigen. Dies Bündel iſt der eigentliche Urſprung des Sehnerven, denn er entſpringt aus den Vierhügeln, und die Vierhügel wachſen aus dieſem Markſtrange hervor. Unmittelbar aber kommt noch der ſechſte Nerv (Fig. I. 6.) aus dieſer Markſubſtanz und zwar grade ſo wie der Hypogloſſus aus der Schleife, mit vielen Wurzeln, die in 3 — 4 Fäden vereinigt zum gemeinſchaftlichen Stamme zuſammentreten, welcher bei der Gans der dünnſte Nervenſtamm iſt.

Jetzt bleibt unter den Markbündeln auf der Baſis des verlängerten Markes nur noch die Beſchreibung der Pyramiden übrig, welche, wie bei den Säugthieren, auf beiden Seiten der Mittellinie zunächſt liegen. Viele Schriftſteller haben ſie den Vögeln abgeſprochen, welches in Rückſicht auf ihr Weſen, als Anfänge der Hirnſchenkel, unrichtig iſt, die übrigen haben ſie wenigſtens noch nicht beſchrieben, ob ſie gleich unter die wichtigſten Theile des Gehirns gehören. Freilich können wir, da die Brücke fehlt, nicht erwarten, daſs

wir sie so deutlich unter ihr hervortreten sehen, wie beim Menschen, indessen als Fortsetzung der Hirnschenkel sind sie da, und auch bei guten Gehirnen deutlich begrenzet. Unter den Sehnerven sieht man die Hirnschenkel (Fig. I. 6.) als eine grosse Marksubstanz hervortreten und nach hinten zu pyramidenförmig immer dünner werden, so dass sie sich als feine Fäden neben der Mittellinie selbst zuweilen bis in das Rückenmark hinab verfolgen lassen. Sie liegen in der Mittellinie an einander, durch Gefässhaut verbunden, ohne eine Spur von Kreuzung, welche doch beim Menschen so gewiss vorhanden ist, nach vorn aber, am Ursprunge des dritten Nerven, wo man sie nach der Analogie der höhern Thiere schon Hirnschenkel nennen muss, durch eine Schicht grauer Substanz von einander getrennt. Aus dieser grauen Substanz, welche hinter und unter der dritten Hirnhöhle liegt, entspringt das dritte Nervenpaar, so dass seine Wurzeln von beiden Seiten in der Mittellinie des Gehirns an einander liegen, und blos durch Gefässhaut getrennt sind. Sie treten an der hintern Spitze der Hypophysis hervor, und wenn man das Gehirn mit wenig Sorgfalt aus dem Schädel nimmt, so reissen sie ab und der Stumpf sieht aus wie die Markkügelchen beim Menschen, welches wirklich einige Schriftsteller so getäuscht hat, dass sie den Vögeln die Corpora candicantia gaben, ohne dass sie einen Fornix nachwiesen, von dem sie doch herkommen müssten.

Die übrigen Nerven, welche noch am verlängerten Marke liegen, deren Ursprung jedoch bei Beschreibung seiner Basis nicht angegeben werden kann, sind der patheticus, facialis, acusticus, glossopharyngeus, vagus, und accessorius. Von ihnen will ich jetzt nur den Ort angeben, wo man sie der Basis zunächst hervorgehen sieht.

Der vierte Nerv (Fig. I. 15.) liegt immer in der Furche zwiſchen dem verlängerten Marke und den Vierhügeln. Den facialis (Fig. I. 12.) findet man, wenn man vom trigeminus etwas nach oben und hinten geht, dicht neben ihm liegt dann auch der acuſticus (Fig. I. 11). Dicht neben dieſem folgen dann von vorn nach hinten, durch eine groſse Menge von Markfäden kenntlich, der gloſſopharyngeus (Fig. I. 8.), vagus (Fig. I. 10.), und endlich der acceſſorius (Fig. I. 9.), den man als einen dünnen Faden bis tief in den Rückenmarks-Kanal verfolgen kann.

Ich gehe nun zur Betrachtung der untern Fläche der Sehnerven und Vierhügel über, welche ſich ſogleich durch ihre glänzend weiſse Farbe vor allen Theilen des Gehirns kenntlich machen. Dieſe (Fig. I. 18.) erſcheinen auf der Grundfläche als ovale, vollkommen glatte, mit ihrem längſten Durchmeſſer von vorn und innen nach hinten und auſsen gewandte Hügel, auf deren Oberfläche man bei genauer Betrachtung ein äuſserſt ſchönes Gewebe der feinſten Markfaſern ſieht, deren Richtung im Ganzen der des längſten Durchmeſſers gleich läuft, und die nach hinten zu immer dünner werden, ſo daſs man hier zwiſchen ihnen deutlich kleine Inſeln von grauer Subſtanz unterſcheidet, die ſich aber gegen den Sehnerven hin immer mehr vereinigen und in ihn ſelbſt übergehen. Dieſer (Fig. I. 19.) wendet ſich bald nach ſeinem Austritte aus den Vierhügeln durch eine Geniculation nach innen, ſo daſs beide faſt gerade gegen einander laufen, und ſich auch in der Mittellinie des Gehirns zu vereinigen ſcheinen. Dieſe Vereinigungsſtelle ſchneidet man gewöhnlich beim Herausnehmen des Gehirns aus der Schädelhöhle durch, und ich betrachte daher dieſe Schnittfläche (Fig. I. 20.) als zur Baſis des Gehirns gehörig. Sie iſt oval und beſteht, dem erſten

trächtliche Gröſse in den Fiſchen, deren Gehirn in der Bildung ſo früh gehemmt iſt, bedenke: ſo vermuthe ich eine Analogie zwiſchen ihr und denen Organen des Fötus, welche zu ſeiner Bildung beſtimmt ſind, vorzüglich Dotterſack und Allantois. Daſs der Trichter, welcher hiernach mit dem Ductus vitello-inteſtinalis und Urachus übereinkäme, nicht ganz hohl iſt, und alſo die Nahrungsflüſſigkeit nicht in die Hirnhöhlen überführen könnte, beweiſt nichts dagegen, denn die Darmzotten ſind auch nicht hohl, und ſaugen doch ein. Gründe für meine Meinung finden ſich leicht.

1) Bekannt iſt die Analogie zwiſchen Darmkanal, Genitalien und Gehirn. Warum ſollte das Gehirn nicht auch auf ähnliche Art gebildet und ernährt werden, und des Theiles beraubt ſeyn, welcher jenen beiden Organen ihre Entſtehung giebt?

2) Die Lage der Hypophyſis vor dem Gehirn und vor ſeiner Mitte kommt ganz mit der Lage der Allantois und Tunica erythroides überein.

3) Ihre Verbindung mit dem Gehirne iſt dem Zuſammenhange jener beiden Bildungshäute mit dem Körper ſehr ähnlich. Der Darmkanal und die Blaſe ziehen ſich gegen dieſelben in einen ſpitzen Fortſatz aus, wie die dritte Hirnhöhle in den Trichter.

4) Die Contenta kommen in vieler Rückſicht mit einander überein, die Hypophyſis zeigt zuweilen Höhlen, die mit Lymphe angefüllt ſind, in den Hirnhöhlen, vorzüglich der Embryonen, iſt immer etwas Lymphe.

5) Sie iſt wie alle dieſe Organe von groſsen Gefäſsen umgeben.

6) Bei niedern Thieren, wo die Hirnbildung in Vergleich mit dem Menſchen noch unvollendet iſt, iſt auch die Hypophyſis groſs und belebt, beim Menſchen

Ich komme jetzt zur Beſchreibung der Baſis des groſsen Gehirns, und bemerke, daſs wie das groſse Gehirn überhaupt, ſo auch ſeine Grundfläche unter allen Theilen des Gehirns bei den Vögeln die meiſten Verſchiedenheiten in der verhältniſsmäſsigen Gröſse zeigt, welche ihre einzelnen Theile bei verſchiedenen Arten zu einander haben, obgleich dieſe Theile, welche ich weiterhin beſchreiben werde, bei allen Individuen conſtant vorkommen. Ich wähle auch hier die Baſis des Gänſegehirns, weil an ihm nichts fehlt, was andre Vögel auch haben, und weil manches wegen der vollkommnern Entwicklung deutlicher ausgedrückt iſt.

Ihre Geſtalt kommt nach vorn im Allgemeinen bei allen Vögeln mit der bei den Säugethieren überein, nach hinten aber unterſcheidet ſie ſich weſentlich dadurch, daſs die groſsen Vierhügel den ganzen hintern Rand und auch einen Theil der Baſis ſelbſt verſtecken, jedoch einen Theil, welcher einförmig graue Maſſe iſt, und keiner Beſchreibung bedarf, während dagegen der freiliegende Theil der Baſis des groſsen Gehirns wegen mehrerer ſehr wichtiger, auf ihm ſichtbarer Theile eine beſonders genaue Beſchreibung verdient.

Ich mache den Anfang mit dem Markbündel der Sylviſchen Furche. Dieſe Furche ſelbſt liegt, wie bei den Säugethieren, im äuſsern Rande des groſsen Gehirns, und trennt hier den vordern Lappen vom hintern. Auf dem Grunde dieſer Furche bemerkte Reil beſtändig bei allen Gehirnen der Säugthiere ein ſtarkes Markbündel, welches quer über ſie hinlief, und ſich nach hinten und vorn in die übrige Maſſe des Gehirns verlor. Dieſem, wie ich glaube, analog kommt im Gehirn der Vögel ein Markſtrang vor, welcher ſich auf der Baſis des groſsen Gehirns ſtets und in allen Arten von Vögeln unter allen Theilen der Baſis durch ſeine weiſse Farbe am

deutlichſten zeigt. Denn man ſieht bei einem jeden Vogelgehirne ziemlich parallel mit ſeinem äuſsern Rande einen weiſsen Streifen, welcher vorn von der Gegend des Corpus mammillare anfängt, und ſich bis dahin längſt dem äuſsern Rande des Gehirns erſtreckt, wo ſich dieſer in den hintern umbiegt. In dieſer einfachen Form erſcheint dies Markbündel bei den allermeiſten Vögeln, aber etwas verwickelter iſt es bei der Ente und Gans, weil dieſe überhaupt in Rückſicht des groſsen Gehirns unter den Vögeln unſeres Landes am höchſten ſtehen.

Bei ihnen liegt die Hauptmaſſe dieſes Bündels (Fig. I. 24.) deutlich in der Gegend der Foſſa Sylvii (23), und verbreitet ſich von hieraus vorzüglich nach vorn und hinten, nach vorn faſt in allen Richtungen zum ganzen Rande der Baſis, ſo daſs die Faſern zum Theil auf *der innern* Fläche der groſsen Hemiſphären (Fig. II. 34.) und der innern Fläche des Corpus mammillare (II. 31.), zum Theil am ganzen äuſsern Umfange der vordern Lappen des groſsen Gehirns zum Vorſchein kommen, und ſich hier erſt in die graue Maſſe verlieren. Ihr Verlauf iſt bogenförmig, ſo daſs das Ganze einem Büſchel feinen Graſes gleicht, deſſen Blätter ſich, je mehr ſie nach auſsen liegen, deſto mehr durch eigne Schwere krümmen, je mehr nach innen liegend, deſto mehr grade ſtehen, und ſich nach unten alle in einen faſerigen Stamm vereinigen, das Markbündel der Foſſa Sylvii, Fig. I. 24.), von welchem dann nach hinten zu weniger auffallend und kleiner eine Anzahl Faſern ausgehn, welche man der Wurzel vergleichen könnte. Sie geht auf dem hintern Lappen des groſsen Gehirns aus der Gegend der Foſſa Sylvii am äuſsern Rande undeutlich faſerig fort, und verliert ſich ganz unmerklich ſehr bald in die graue Subſtanz.

Dies Markbündel der Sylvischen Grube ist hei-
unmittelbare Fortsetzung der Hirnschenkel, sondern
liegt in einer jeden Hemisphäre, und verbindet
hintern und vordern Theil eben so wie der Balken
die übrigen Commissuren die beiden Hemisphären. D
Geruchsnerv zieht von ihm einige Fasern, und
werde deshalb sogleich seinen Ursprung hier angeben

Scarpa beschreibt ihn in seinen Untersuchung
über die Organe des Geruchs und Gehörs mit folgend
Worten: „Beide Hemisphären geben nach vorn den zwi
belförmigen Fortsatz ab, an welchem, als an ein
Stütze, die Geruchsnerven auswendig befestigt sind u
aufliegen, deren Anfänge, welche sich durch einen w
sen Glanz von den grauen Fortsätzen unterscheide
offenbar auswendig an der Basis dieser Fortsätze verla
sen, und, allmählig zu gröfsern Faserbündeln vereinig
den Stamm des Geruchsnerven bilden. An dem Ort
wo die Nervenfäden in einen Stamm zusammentreffe
nehmen sie die stumpfe Spitze des Processus mammillar
wie in einer eignen Höhle auf, und sind durch die G
fäfshaut mit ihnen verbunden, so dafs sie bei sorgfältig
Behandlung ohne Zerreifsung von ihnen getrennt we
den können. Merkwürdig ist es, dafs bei allen Thiere
die Geruchsnerven von einer eigenthümlichen Markfu
stanz des grofsen Gehirns, keinesweges aber vom ve
längerten Marke kommen."

Diese Beschreibung stimmt im Wesentlichen m
dem, was ich gesehen habe, überein, doch mufs ich b
kennen, dafs ich nicht so deutlich als Scarpa die we
sen Markfasern unten am Processus mammillaris, ih
Zusammentreffen zum Stamme des Geruchsnerven, un
die Aushöhlung in diesem zur Aufnahme des Proceff
mammillaris bemerken konnte, obgleich ich es der An
logie wegen gern für wahr annehmen möchte.

Die Beschreibung der Grundfläche des Gehirns der Gans wird beendigt seyn, sobald ich noch die Bedeutung zweier auf ihr sichtbarer Markbündel angegeben habe. An dem Orte nämlich, wo der Sehnerv sich nach innen wendet, sieht man nicht vor ihm einen weissen Streifen Fig. I. 22. fast in gleicher Richtung mit ihm, doch etwas mehr nach vorn gewandt, gegen die Mittellinie hin verlaufen, und sich in ihr, wo sich die Theile von beiden Seiten berühren, sogleich in die Tiefe senken. Dies sind die Markbündel der strahligen Scheidewand.

Fast an demselben Orte kommen unter den Sehnerven die Hirnschenkel Fig. I. 26. kaum bemerkbar durch etwas weisslichere Farbe hervor, und verlieren sich in der Richtung nach aussen sogleich in die graue Masse.

Noch füge ich hinzu, dass man bei der Gans und Ente über dem 5ten und 7ten Nerven die Rudimente der Seitentheile des kleinen Gehirns hervorragen sieht (Fig. I. 28.), was bei andern Vögeln, wo das Cerebellum kleiner ist, nie der Fall ist.

Aus der gegebenen Beschreibung, von deren Richtigkeit ich mich durch vielfältige Untersuchungen überzeugt habe, ersieht man, dass auf der Grundfläche des Gansegehirns viele Theile vorkommen, welche man bisher noch nicht beschrieben hatte. Einige Abweichungen, welche ich bei den Hühnerartigen, als vom Gansegeschlechte sehr weit abstehenden Vögeln bemerkt habe, werde ich jetzt anführen.

Das verlängerte Mark des Truthahns kommt in Hinsicht der Gestalt ziemlich mit dem der Gans überein, ist aber im Verhältniss zu seiner Länge etwas breiter, im Verhältniss zu den Hemisphären aber grösser, und nähert sich in dem grossen verlängerten Marke der Reptilien

Fossa Sylvii am äufsern Rande ist keine Spur, obgleich das Markbündel, welches ich bei der Gans nach der Analogie mit dem Gehirn der Säugthiere das Mark der Sylvischen Furche genannt habe, beim Truthahn sogar weit deutlicher erscheint, als bei der Gans, weil es nicht mit so viel grauer Masse umgeben ist. Doch zeigt es sich in seinem Verlaufe viel einfacher als dort, giebt wenigstens nicht deutliche Fäden zu dem Geruchsnerven, geht als ganz reines Mark parallel mit dem äufsern Rande der Hemisphäre von vorn nach hinten, und verliert sich hier mit ziemlich deutlicher Faserung in die graue Subftanz.

Der Geruchsnerv verhält sich zu seinem Corpus mammillare wie bei der Gans, dies aber ist beim Truthahne im Verhältnifs zu den grofsen Hemisphären weit kleiner als dort.

Der Hirnschenkel kommt beim Truthahne weit deutlicher unter dem Sehnerven hervor als bei der Gans, und breitet sich deutlicher gefasert nach dem Umfange hin aus.

Zwischen ihm und dem Markbündel der Sylvischen Grube kommt ein halbmondförmiger Markstreifen vor, dessen Bedeutung ich nicht kenne.

Ich habe jetzt die Grundfläche des Gehirns so vollständig beschrieben, als ich konnte. Die übrigen Theile seiner äufsern Oberfläche erfordern keine so genaue Beschreibung, und das, was an ihnen bemerkenswerth ist, will ich jetzt mit wenigen Worten angeben.

Das Gehirn der Gans, von oben angesehen, erscheint als ein halbes Oval, dessen Spitze nach vorn gekehrt, und durch die Processus mammillares etwas verlängert ist, an dessen hinteren, fast geraden Rande aber ein dünner, in einen Schwanz auslaufender Anhang sitzt, das kleine Gehirn und Rückenmark. Betrachtet

man das grofse Gehirn für sich, so sieht man auf seiner obern Fläche einen starken Wulst, der sich auch im Schädelknochen bei der Gans abgedrückt hat, durch eine leichte Furche, welche von vorn nach hinten und etwas nach aufsen verläuft, von der übrigen Hirnmasse etwas abgeschnitten ist, und bis zu dieser Furche aus ihr in der Mitte des grofsen Gehirns hervorragt. Seine Fasern gehen von innen aus der Mittellinie nach dieser Furche hin, und sind die Enden der sichelförmigen Scheidewand, mit grauer Substanz vermischt, die das Dach der Hirnhöhle bildet.

Wo diese Wülste nach hinten aufhören und die innern Ränder beider Hemisphären in die hintern übergehen, entsteht ein Winkel, welcher den vordern Theil des Cerebelli aufnimmt, und in welchem auch zwischen dem kleinen und grofsen Gehirne die Zirbeldrüse liegt, welche aber weit fester mit der festen Haut, als mit dem Gehirn zusammenhängt, und daher sehr sorgfältig von jener abgeschnitten werden mufs, um sie am Gehirne sitzend zu erhalten.

Vom kleinen Gehirne sieht man von obenher den Wurm nach hinten abgerundet, nach vorn eine Kante bildend, die von jenem Winkel zwischen den grofsen Hirnhälften aufgenommen wird. Seine Seitentheile sind von oben her ebenfalls sehr deutlich sichtbar, und ich werde deshalb jetzt die genauere Beschreibung des kleinen Gehirns anfangen. Man kann es, wie bei den höhern Thieren, in einen vordern und hintern Wurm, und die Seitentheile abtheilen. Letztere sind nur Rudimente einer höhern Form, der erstere ist dem der Säugthiere ähnlich gebildet und der Masse nach überwiegend. Seine ganze äufsere Fläche ist mit ziemlich gleich weit aus einander stehenden Furchen bezeichnet, zwischen welchen eben, so viele Wülste als

Enden der Blätter von einer Seite zur andern quer über verlaufen, der Zahl nach ungefähr 30 bei der Gans.

Am untern mittlern Theile der beiden seitlichen Flächen des Wurms sieht man die Furchen nach den seitlichen Anhängen hin convergiren, in deren Nähe die vordern und obern Furchen enden, und die Wülste zu einer Fläche zusammenschmelzen, während die Furchen und Wülste der hintern Fläche zu einigen wenigen vereinigt in die seitlichen Anhänge übergehen, und hier, sich schneckenförmig nach aufsen etwas verlängernd, eben dadurch die seitlichen Anhänge selbst bilden. Wie dies geschieht, giebt Fig. VI. a. genau an.

Die untere Fläche des Wurms ist das Dach der vierten Hirnhöhle, auf jeder Seite von einem breiten Pfeiler, dem ein- und ausgehenden Schenkel des kleinen Gehirns, gestützt, nach vorn bis zum Ursprunge des 4ten Nervenpaares Fig. II. 10. mit der Valvula cerebelli Fig. II. 9. überzogen. Dies Dach ist hoch gewölbt, denn die 4te Hirnhöhle steigt bis zur Mitte des Wurms hinauf Fig. IV. 16., und bildet so die Trennung in einen vordern und hintern Wurm Fig. II. 20. sehr genau. Die ganze untere Fläche der Hirnklappe zeigt deutliche Querfasern, welche vorn gegen den 4ten Nerven hin so dicht beisammen liegen, dafs sie weifs erscheint, nach hinten aber, wo sie in die Höhle hinaufsteigt, weit einzelner liegen, und die graue Substanz der Hirnklappe durchscheinen lassen. Sie überzieht nach vorn zu die ganze untere Fläche des vordern Wurms, nach hinten aber, in der Höhle hinaufsteigend, nur dessen mittlern Theil, welcher daher auch als eine Erhabenheit in die Höhle hineinragt, doch erstreckt sie sich nicht bis in die Spitze der Höhle, sondern nur bis in die Hälfte derselben, wo man sie bestimmt aufhören sieht.

sieht. Fig. IV. 15. Ueber ihr, bis zur Spitze hinauf, ist die Wand der Höhle wieder rein markig, die Fasern verlaufen hier in der Richtung der Schenkel, während die Fasern der Klappe in querer Richtung gingen, und lassen in der Mitte eine feine flache Furche zwischen sich, Fig. IV. 16. welche auch tiefer unten durch die sie bedeckende Hirnklappe durchscheint (Fig. IV. 14.). Was nun so auf der vordern Wand der vierten Hirnhöhle im kleinen Gehirne sehr deutlich sichtbar ist, das wiederholt sich weniger deutlich auf der entgegengesetzten hintern Wand, welche die vordere Fläche des hintern Wurms ist. Auch hier sieht man nach unten Querfasern, ähnlich denen der Hirnklappe, auch hier ist eine mittlere Scheidungslinie sichtbar, aber alles weniger bestimmt als dort, so wie überhaupt die Aehnlichkeiten der vordern und hintern Hälfte des Körpers *nur schwach* sind. Gleich hinter den Schenkeln des *kleinen* Gehirns ist die Höhle von allen Seiten offen, und nur nach oben durch die untere Fläche des hintern Wurms gröstentheils noch bedeckt, s. Fig. II. Sie verlängert sich auch in die seitlichen Anhänge des kleinen Gehirns fast bis zu deren Spitze hinein.

Auf diese Beschreibung der Oberfläche des kleinen Gehirns folgt nun die seiner Markfasern, welche sich nach der gewöhnlichen Ordnung in eintretende, austretende und verbindende theilen lassen.

So wie nun da, wo ein Nerv einen Ast abgiebt, allemal die oberflächlichen Fasern des ganzen Nerven zur Bildung des Astes zusammentreten; so scheint auch das Corpus restiforme, oder der Ast des verlängerten Markes zum kleinen Gehirne, fast von der ganzen Oberfläche der Medulla oblongata zusammen zu fliessen. Zwar sehen wir äusserlich, wie ich auch schon oben anführte, bis in das Rückenmark hinab die Spuren der

Markbündel für das kleine Gehirn, aber auch nur äuſserlich, denn die innern Faſern des verlängerten Markes gehen zu ganz andern Theilen.

Da, wo nun die oberflächlichen Faſern des verlängerten Markes zum Stamme des ſtrickförmigen Körpers vereinigt an das kleine Gehirn hinaufſteigen, ſieht man zwiſchen den Markfaſern eine oder einige Inſeln von grauer Subſtanz Fig. VII. 7., die aber der Geſtalt nach mit dem Corpus fimbriatum keine Aehnlichkeit haben. Vom ſtrickförmigen Körper geht ein Markblatt in die ſeitlichen Anhänge, und eines in die Hirnklappe, es verdickt ſich, und die Faſern beider Seiten breiten ſich in Blätter aus, ſo daſs ſie ſich in der Mitte, parallel nach dem Umfange hinlaufend, von beiden Seiten berühren, Fig. IV. 18. 19. aber nie von beiden Seiten kreuzen.

Die Structur dieſer Blätter, welche den Lebensbaum bilden, iſt der von Reil im Menſchengehirn beſchriebenen ähnlich, obgleich einfacher.

Der Stamm des Lebensbaumes ſind die Hirnſchenkel oder die aus dem Nebeneinanderliegen beider entſtandne Markmaſſe, ſ. Fig. II. Von dieſer gehen die Blätter in ziemlich gleicher Entfernung von einander, nach auſsen zu allmählig etwas divergirend, fort, entweder ungetheilt, blos ſehr kleine Seitenblättchen nach dem Umfange hin abſchickend, oder in einige Hauptäſte zerſpalten, welche dann die feinern erſt geben. Die ungetheilten ſind vorzüglich dem vordern, die mehrmals getheilten dem hintern Wurme eigen, der ſtärkſte und am vielfachſten getheilte Aſt iſt aber der, welcher nach der vordern obern Spitze gerichtet, und eigentlich als Fortſetzung des Stammes anzuſehen iſt. Die Zahl der Hauptſtämme iſt bei der Gans 15 — 16, von denen nur ein Drittheil einfach iſt, die Zahl der kleinſten Markblättchen des Baumes an der Peripherie, welche

f. g. h. Uebrigens läuft der Zweig auch da, wo er keine Blättchen abgiebt, nicht immer in gerader Richtung fort, sondern macht zuweilen Biegungen, und zugleich bemerkt man an den Stellen, wo dergleichen Biegungen vorkommen, eine kleine Anschwellung des Markes Fig. VIII. g., gleichsam einen schwachen Ansatz zu einem nicht wirklich gewordenen Aestchen.

Die gelbe Substanz wird zwar von vielen Anatomen als ein Theil der Gehirnmasse angenommen, jedoch von den meisten nicht weiter berücksichtigt. Dies kommt vielleicht daher, weil man sie nur in wenig Gehirnen und bei sehr genauer Untersuchung mittelst der Linse deutlich begrenzt sieht. Auch ich habe sie nur einmal im Gehirne eines schwarzen Truthahns so deutlich begrenzt gesehen als es die Fig. VIII darstellt, und diese bestimmte Abgrenzung von der Rindensubstanz schien mir um so merkwürdiger, da sie, die Farbe und Lage als Mittel-Substanz ausgenommen, ganz mit ihr übereinkommt Fig. VIII. h. Sie ist gelblich oder röthlich weiss, ohne alle Faserung, umgiebt abgerundet alle Spitzen der Marksubstanz, und alle ihre Ränder, im Ganzen sehr dünn, in den Beugungen und Blättchen beträchtlich anschwellend, gleichsam als ob in ihr als einer Bildungsflüssigkeit die Blättchen wüchsen, wie die Gefässe des Embryo in seiner Gallerte, denn eben so verlieren sich zuweilen die feinen Marksasern in ihr, wie die Gefässe im Umfange des Körpers, Fig. VIII. i. Auch könnte man wohl mit Recht die halbkreisförmigen Erhöhungen, welche die gelbe Substanz an den Rändern hin und wieder bildet, und welche in der Gestalt mit den ersten Sprossen der jungen hervorwachsenden Polypen übereinkommen, als unentwickelte Stoffe für neue Blättchen ansehen, in welche nachher erst diese Blättchen selbst hineinwachsen, Fig. VIII. i.

das verlängerte Mark, von einem vordern Schenkel zum andern herüber, einige deutliche Markfäden Fig. IX. 8. welche, als Verbindungsfäden von einer Seite zur andern laufend, Aehnlichkeit mit der Brücke haben, aber dadurch ganz von ihr abweichen, dafs jene das verlängerte Mark wie ein Ring umfafst.

Fehlen nun aber den Vögeln die Schenkel zur Brücke, so haben sie doch die Schenkel zu den Vierhügeln sehr bestimmt und deutlich, obgleich man sie ihnen bisher auch abgesprochen hat. Biegt man nämlich das kleine Gehirn rückwärts, so sieht man aus seiner Mitte Markfäden in der Richtung nach vorn hervortreten, zwar dicht an den eintretenden Schenkeln oder strickförmigen Körpern anliegend, doch deutlich bis in das kleine Gehirn hinauf, durch Verschiedenheit der Richtung von jenen getrennt. Nach oben gehen sie so vermischt mit dem Marke der strickförmigen Körper in die Blätter des kleinen Gehirns über, dafs man ihren Anfang nicht angeben kann, nach unten aber wenden sie sich in der Richtung nach vorn von jenen ab, und da werden wir ihren Verlauf unten näher kennen lernen. Da wo das verlängerte Mark aus dem Rückenmarke durch beigemischte graue Substanz entsteht, gehen die beiden obern Stränge des letztern aus einander, und lassen einen Zwischenraum zwischen sich, die untere Wand der 4ten Hirnhöhle, deren hintere Spitze die Schreibfeder heifst, Fig. IV. 23. IX. 13. Der Ursprung des Gehörnerven theilt den Grund der 4ten Höhle in einen vordern und hintern Raum ab. Der Raum zwischen diesem und der Schreibfeder ist durch die divergirenden Stränge des Rückenmarks begrenzt, und auf jeder Seite mit einem Hügel grauer Substanz ausgefüllt Fig. IV. 10. 11., zwischen welchen in der Mitte eine Furche ist, in deren Tiefe man 2 weifse

ten Nerven Fig. XIII. 7. verlieren. Hierauf geht der Schenkel unter dem vierten Nerven durch, und verbreitet sich nun ohne weitere Kreuzung auf dem Pons Sylvii in 3 — 4 Bündel getheilt, von denen das erste Fig. XIII. 4. dicht vor dem vierten Nerven an der Mittellinie des Gehirns, das 2te und 3te Fig. XIII. 5. auf die Mitte der Sylvischen Brücke geht und sich hier ausbreitet, der 4te, Fig. XIII. 6. endlich durch den Pons Sylvii nach vorn noch in die Schenkel des grosen Gehirns eindringt. Der vierte Nerv entspringt nun theils von den genannten Fasern vom vordern Schenkel des kleinen Gehirns, Fig. XIII. 2, theils von Fasern der Theile, an denen er anliegt, aus der Sylvischen Brücke, Fig. XIII. 11. die theils von der entgegengesetzten, theils von seiner Seite kommen, und zum Theil, wie es schon der erste Anblick lehrt, eine wahre Commissur bilden. Man kann den Ursprung des vierten Nerven von vorn nach hinten in 2 Bändchen theilen, die ungefähr gleich breit sind, und von denen das vordere Fig. XIII. 9. eine wahre einfache Kreuzung bildet, wie die Sehnerven der Fische, das hintere Fig. XIII. 8. aber mehr eine wahre Commissur ist. Beide Bändchen vereinigen sich am Rande des verlängerten Markes zum vierten Nerven, welcher in der Furche zwischen den Sehhügeln und dem verlängerten Marke hinabsteigt.

Ich komme jetzt im Fortgange der Beschreibung des Gehirns, in der Folge seiner Theile von hinten nach vorn, zu den schon oft erwähnten Vierhügeln und ihrer obern Vereinigung, der Sylvischen Brücke, welche zunächst dem Ursprunge des vierten Nerven, so wie er, die Sylvische Wasserleitung deckt. Seitlich von ihr liegen die beiden grosen runden Hügel, die man in Rücksicht auf ihre Function Sehhügel nennen müsste, die aber richtiger wegen des bei höhern Thieren

ſchon längſt Eingeführten und zur Erleichterung der Vergleichung, Vierhügel genannt werden. Sie liegen zwiſchen dem groſsen und kleinen Gehirne, und umgeben mit den aus ihnen tretenden Sehnerven als ein geſchloſſener Ring die Markbündel der Hirnſchenkel. Aeuſserlich ſind ſie, eben ſo, wie wir es unten ſchon ſahen, überall mit einer feinen Markhaut bekleidet, deren Faſern man, ſehr ſchön netzförmig, beſonders am hintern Theile der Hügel unterſcheidet und welche von der Sylviſchen Brücke aus, welche zwiſchen ihnen eine wahre Vereinigung bildet, immer in der Richtung zum Sehnerven hinlaufen, am vordern Rande der Sylviſchen Brücke und Vierhügel ſtärker ſind, und dieſen Rand etwas wulſtig abgeſchnitten machen, am hintern Theile aber eben ſo, wie wir es ſchon an der untern Fläche ſahen, durchſcheinender werden.

Unter dem vordern dickern Rande des Pons Sylvii liegt die Commiſſura poſterior, welche nach vorn mit jener Brücke zuſammenhängt, und als eine Falte Fig. II. 12. der Brücke angeſehen werden kann, welche ſich nach hinten und dann wieder nach vorn biegt, und auf den Thalamis endigt, wie wir unten ſehen werden.

Hebt man den Pons Sylvii ohne dieſe Falte, die hintere Commiſſur, nachdem man ſie über dem Kanal durchgeſchnitten hat, nach aufsen zu auf, ſo kann man mit ihr bei einem erhärteten Gehirne die ganze äuſsere markige Bekleidung der Vierhügel bis nach unten und vorn abſchälen, wo ſie ganz in den Sehnerven übergeht, und man dieſen dann zugleich mit aufhebt. Der Zuſammenhang des Sehnerven mit dem Gehirne iſt alſo nur ſehr loſe, und wird nur durch graue Subſtanz gebildet, nirgends geht unmittelbar aus den Hirnſchenkeln irgend ein ſtärkeres Markbündel in ihn über.

Hebt man in entgegengesetzter Richtung vom Sehnerven nach oben zu Markschichten auf, so findet man, dass die äussern Schichten desselben sich bis zur Sylvischen Brücke aufheben lassen, die innern aber allmählig immer kürzer werden, und immer tiefer an den Vierhügeln entspringen. Diese Art der Trennung des Sehnerven in verschiedene Schichten ist aus seiner eigenthümlichen Art der Kreuzung mit dem entgegengesetzten zu erklären. Bei Beobachtung der Basis cerebri erwähnte ich die Durchschnittsfläche der Kreuzungsstelle beider Sehnerven, jetzt muss ich die Art dieser Kreuzung etwas genauer angeben.

Die Sehnerven der Vögel sind, wie bei allen Thieren, ohne Aeste, haben aber die eigenthümliche Beschaffenheit, dass sie sich an der Stelle, wo sie von beiden Seiten in Berührung kommen, in eine gewisse Anzahl von Blättern spalten, welche sich von beiden Seiten gegenseitig aufnehmen, so dass zwischen zweien Platten des einen immer eine des andern Nerven hindurchgeht, und nach diesem Durchgange alle Platten wieder zur Bildung des ganzen Nerven zusammen treten. Die Markfasern, aus welchen der Nerv bestehet, scheinen hierbei mit denen des andern Nerven blos in genauere Berührung zu kommen, aber keine Vermischung zu erleiden, denn man kann bei einem erhärteten Gehirne sehr leicht die ganze Kreuzung der Sehnerven aufblättern, ohne sichtbare Zerreissung der Fasern entstehen zu sehn, was jedoch die Verbindung durch einzelne feine Fasern nicht ausschliesst.

Will man diese Spaltung des Nerven vor und hinter der Kreuzung noch weiter verfolgen, so ist dies wohl möglich, eben so, wie man jeden Nerven- oder Gehirnmarkstrang nach dem Laufe seiner Fasern in viele Platten spalten kann, aber unmöglich ist es, diese

Hebt man nun vom Vierhügel den ganzen Urſprung des Sehnerven Fig. XV. 3. 4. als eine äuſsere markige Haut ab; Fig. XIV. 3. ſo findet man daſs die ganze Fläche von welcher der Nerv entſpringt, eine Lage grauer Subſtanz iſt, (Fig. XIV. 4. im Querdurchſchnitt.) welche in ihrer Mitte den vom verlängerten Marke kommenden Markkern (Fig. XIV. 1. 2. 5.) einſchlieſst. Dieſen Markkern, oder den eintretenden Markſtrang der Vierhügel, ſahen wir ſchon bei Beſchreibung der Grundfläche des Gehirns Fig. V. 5. bis zu der Stelle, wo ihn der Rand ſeines Vierhügels verbirgt. Dieſen Rand muſs man aufheben, um den weitern Verlauf dieſes ſehr bedeutenden Theils im Gehirne der Vögel wahrnehmen zu können. Denn, ſobald er unter dieſen Rand eingetreten iſt, breitet er ſich in Blättern, wie der Stiel eines Pilzes nach allen Richtungen zum Umfange des Vierhügels aus (Fig. XIV. 2.), ſo daſs zwiſchen der Ausbreitung der Blätter, welche an der Peripherie nach oben dringen, und in ein Dach zuſammen kommen, die Höhle der Vierhügel und ihre Oeffnung in die Sylviſche Waſſerleitung übrig bleibt. Alle dieſe Blätter alſo bilden den knopfförmigen hohlen Markkern, welcher nach auſsen zu mit einer concentriſchen Schicht von grauer Maſſe umgeben iſt, in welche die innern Markfaſern ſich enden, und von welcher wiederum die äuſsern austretenden Markfaſern herkommen und allmählig zuſammenflieſsen.

Auch in dem jetzt beſchriebenen, eintretenden Markſtrange kommt eine Vereinigung vor, die der Sylviſchen Brücke ähnlich iſt, und auch mit ihr zuſammenhängt. Nämlich der vordere Theil der Sylviſchen Brücke ſchlägt ſich blattförmig zurück, Fig. VI. 12. und dieſer zurückgeſchlagene Theil, welcher etwas ſtärker iſt, und ſich auch, wie es der Durchſchnitt Fig. II.

deutlich zeigt, bald wieder nach vorn wendet, ist die sogenannte Commissura posterior. Ihre Fasern treten aus dem Markkerne eines jeden Vierhügels über dessen Höhle zu einem Bande zusammen (Fig. IX. 9.) welches unter und etwas vor der obern Commissur der Sehnerven (Pons Sylvii), aber genau an ihr anliegend, quer über den vordern Theil der Sylvischen Wasserleitung hinweggeht, und mit dem der andern Seite zusammenmündet.

Nachdem nun die Markstränge zu den Vierhügeln vom verlängerten Marke abgegangen sind, so geht dieses, ohne weitere Aeste zu geben, durch den Ring, welchen die Vierhügel und Sehnerven zusammen ausmachen, zum grosen Gehirne über. Die beiden seitlichen Hälften des verlängerten Markes lagen bisher dicht nebeneinander, und bildeten den Boden der *vierten* Hirnhöhle und der Sylvischen Wasserleitung, aber jetzt entfernen sie sich allmählig von einander und lassen einen Raum zwischen sich, die dritte Hirnhöhle, und eine Lage grauer Substanz, welche die Wände dieser Höhle umgiebt, das sogenannte Tuber cinereum, aus dessen Mitte nach hinten zu der dritte Hirnnerv mit von oben nach unten convergirenden Fasern Fig. II. 15. seinen Ursprung nimmt. Dicht vor ihm steigt, in derselben Richtung wie der dritte Nerv, auch die Höhle des Trichters zum Hirnanhange hinab, indem sich die schmale, platte dritte Hirnhöhle nach unten zu einem runden Kanal zusammenzieht, welcher durch den Trichter, bis dicht an die Hypophysis, zuweilen *auch* wohl bis in sie hinein geht. Fig. II. 18.

Die dritte Hirnhöhle ist begrenzt: nach hinten durch die Ursprünge des dritten Hirnnerven, über denen sie in die Sylvische Wasserleitung übergeht, nach unten durch die Ränder des Trichters und die Kru-

rungsstelle der Sehnerven, nach vorn durch die strahlige Scheidewand, Fig. II. 27. nach oben durch die vordere Commissur Fig. II. 26., durch eine kleinere Commissur, die erste Andeutung des Balkens, und durch die Thalami.

Die innere Beschaffenheit der beiden Hälften des verlängerten Markes verändert sich, nachdem sie vor dem Ursprunge des dritten Nerven aus einander gewichen sind, insofern wesentlich, als in ihnen nun graue und weisse Substanz deutlich von einander getrennt erscheinen, statt dass vorher beide innig mit einander gemischt waren, und nur am obern und untern Theile des verlängerten Markes die Marksubstanz als obere und untere Pyramiden etwas deutlicher sichtbar wurde. An den Seiten der dritten Hirnhöhle liegen die Schenkel des grossen Gehirns, und sind, ihre äussere Fläche ausgenommen, ganz mit grauer Substanz bedeckt, nach innen durch die graue Wand der dritten Hirnhöhle, nach unten durch die Masse des Trichters, nach oben durch die Thalami. Dass diese Theile keine andern als die beim Menschen sogenannten Thalami sind, beweist ihre Lage und Umgebung vollkommen deutlich, wie schon Gall gezeigt hat. Denn sie liegen hinter der vordern Commissur, vor und unter der Zirbel, vor der Sylvischen Brücke, an ihren hintern Rand legt sich der Sehnerv an, sie selbst sind durch ihre graue Masse, als weiche Commissur, mit einander in der Mittellinie verbunden.

Diese Theile Fig. II. 23. Fig. IX. 25. 11. 16. sind hier aber bei weitem einfacher als bei den Säugthieren, denn sie bestehen aus grauer Substanz, welche auf dem Hirnschenkel liegt, ohne sich mit ihm zu verweben, und aus deren oberer Fläche mehrere Bündel von Markfasern entspringen. Diese sind von Bedeutung und sollen jetzt beschrieben werden.

Es

verfolgen konnte, sondern welche alle, ungefähr so wie die Fäden des Gehörnerven, vom Boden der vierten Hirnhöhle aus der grauen Subſtanz hervorwachſen. Sie gehen in der Richtung des vordern Randes der Vierhügel, dicht an dieſen anliegend, zu einem Stamme zuſammen, welcher bei der Gans ungefähr halb ſo dick iſt als der fünfte Nerve. Immer geht dies Markbündel am vordern Rande des Sehnerven ſeiner Seite nach auſsen und unten zu um den Hirnſchenkel herum, wird durch den vordern Rand des Sehnerven etwas bedeckt, und kommt erſt in der Baſis cerebri wieder zum Vorſchein, wo es ſich, wie wir bei Betrachtung der Baſis cerebri ſahen, grade zur Mittellinie hinwendet, und ſich hier in die Tiefe des Gehirns auf folgende Art einſenkt. Dicht vor der Kreuzungsſtelle der Sehnerven, Fig. II. 20. liegen dieſe Theile von beiden Seiten dicht beiſammen, Fig. II. 22. Sie ſind durch Gefäſshaut verbunden, und wenn man dieſe vorſichtig zwiſchen die Hemiſphären hinauf trennt; ſo erhält man die ſehr ſchöne ſtrahlige Ausbreitung eines jeden dieſer Markbündel für ſich. Fig. II. 27. Dieſe Ausbreitung iſt ähnlich der des Septi lucidi im Menſchen, und das Markbündel, aus welchem jenes nach Gall entſteht, entſpricht dem jetzt beſchriebenen im Vogel, iſt aber beim Menſchen noch nicht bis zu ſeinem Urſprunge hin verfolgt worden. Die Faſern dieſes Markbündels divergiren nun, ſobald ſie auf der innern Fläche einer jeden Hirnhälfte erſcheinen, in der Richtung nach hinten, oben, und auch etwas nach vorn mit vielem Glanz und Zierlichkeit, bilden unter einander ſehr vielfache Kreuzungen, Anaſtomoſen, Durchdringungen, welche dem Gewebe ein buntes netzförmiges Anſehn geben, und welche immer feiner werden, je weiter ſie ſich vom Stamme ausbreiten, am Ende in die graue Subſtanz der obern und hintern Fläche des Gehirns verſchwinden.

erſt auf. Dieſer Streif wird nicht durch weiſse Faſern gebildet, welche in dieſer Richtung die ſtrahlige Scheidewand durchſchneidend von vorn nach hinten liefen, ſondern, wie ich glaube, dadurch, daſs an dieſer Stelle eine Kreuzung der äuſsern mit den innern Faſern der Markſcheidewand unter einander Statt findet, ſo daſs die, welche tiefer unten unmittelbar die Hirnhöhle deckten, jetzt heraus, und die welche auf jenen lagen, hineintreten, dieſe alſo zu innern, jene zu äuſsern werden.

Verfolgt man die Faſern von dieſem weiſsen Halbkreiſe noch mehr nach aufsen hin, ſo ſieht man noch einen ähnlichen, aber ſchwächern Streifen, gleichſam einen zweiten ſchwächern, aber dem erſten ähnlichen Regenbogen ſ. Fig. II. mit jenem parallel, eben ſo verlaufend, aber nach hinten zu, früher als jener verſchwindend. Wahrſcheinlich entſteht er auf gleiche Art als der vorige, und durch dieſe doppelte Kreuzung treten dann die urſprünglich äufsern Faſern wieder als äuſsere hervor, aber wegen ihrer aufserordentlichen Feinheit an dieſer Stelle iſt dies noch weniger als beim erſten Bogen mit Gewiſsheit auszumitteln.

Die ſtrahlige Scheidewand bildet alſo die ganze innere und hintere Decke der groſsen Hirnhöhlen, ausgenommen den Theil zwiſchen ihrem vordern Rande und dem Corpus mamillare des Geruchsnerven, denn an dieſer Stelle iſt die Decke des Ventrikels eine dünne graue Platte, auf der ſich nur einige feine Markfaſern aus der Foſſa Sylvii her von unten heraufſchlagen.

Die ſtrahlige Scheidewand iſt auswendig ſowohl, als nach innen vollkommen eben, nach aufsen mit der Gefäſshaut des Gehirns, nach innen mit der gemeinſchaftlichen Auskleidung der Hirnhöhlen und, den Theil vom Stamme bis zum innern Bogen der Markſcheide-

wand ausgenommen, auch überall mit einer dünnen Lage grauer Subſtanz überzogen. Schneidet man nun die ſtrahlige Scheidewand an ihrem Stamme durch, und hebt ſie auf, ſo erhält man die ganze groſse Hirnhöhle frei, und die innere und hintere Oberfläche der Hauptmaſſe des groſsen Gehirns, die hier mit dem Corpus ſtriatum überein zu kommen ſcheint, unbedeckt.

Die groſse Hirnhöhle iſt zweigehörnt, und hat ein inneres und ein hinteres Horn. Das innere erſtreckt ſich vom Urſprunge des Geruchsnerven aus ſeinem Corpus mamillare bis dahin, wo ſich die Faſern der ſtrahligen Scheidewand nach hinten umwenden, das hintere von hier aus bis gegen die äuſsere Fläche hin. Nach oben ragt ſie nicht bis zum obern Rande des Gehirns hinauf, nach unten aber bis zum untern hinab. Sie iſt verhältniſsmäſsig weit gröſser als im Menſchen, denn faſt die ganze Hemiſphäre ragt in ſie hinein, als ein groſser langer Hügel, den man ſogleich bei Wegnahme der ſtrahligen Scheidewand vor ſich hat. Er kommt der Lage nach mit dem geſtreiften Körper überein, aber ſeine Gröſse und Ausbreitung zeigt an, daſs der Theil des Gehirns, welcher beim Menſchen jenſeit dieſer Hügel und der Höhlen liegt, und die groſse Maſſe des Gehirns bildet, dem Vogel fehle. Hier iſt die Grenze, bis zu welcher das Vogelgehirn fortwachſen konnte, damit der Vogel darnach gebildet wurde, was jenſeits liegt, was beim Menſchen die groſsen Hemiſphären, ihre noch nicht entzifferte Structur und das zuſammengeſetzte Balkenſyſtem geworden iſt, davon erhielt der Vogel nichts, was von Bedeutung ſeyn könnte, und nur ſchwache Spuren zeigen uns an, daſs die erſten Regungen zur Bildung jener Theile auch hier ſchon bei der Hemmung vorgetreten waren. Denn die Hemiſphären wachſen aus den geſtreiften Körpern hervor,

und dafs aufser diesen im grofsen Gehirne der Vögel noch etwas da sey, dies bezeugt die Verwebung der Fasern der strahligen Scheidewand und der Sylvischen Grube mit den gestreiften Körpern zu einer gemeinschaftlichen Masse, wie auch eine schwache Andeutung des Balkens, welche ich bei allen Vögeln gefunden habe, und von der ich unten reden werde.

Die Ausbreitung der Hirnschenkel zum grofsen Gehirne läfst sich zugleich mit der Beschreibung der äufsern Fläche des gestreiften Körpers verbinden, und nur so deutlich machen; denn nur die Flächen, welche die Natur uns giebt, sind constant und bei jedem Gehirne gleich deutlich nachzuweisen, diejenigen aber, welche wir selbst erst machen müssen, können wir stets anders darstellen, und werden uns nie ein deutliches Bild geben. Diese Schwierigkeit hemmt die Untersuchung der Hirnmasse in ihrem Innern, und führt uns immer wieder auf die Untersuchungsweise derselben zurück, wo man die natürlichen Oberflächen des Gehirns als fixe genau zu beschreibende Puncte ansieht, und dann durch wenige, gut geführte Theilungen von unten her ihre Entstehungsweise aus dem verlängerten Marke darthut.

Die Oberflächen, welche bei Eröffnung der Seitenhöhlen im Gehirne der Vögel vorkommen, sind so wenig ausgezeichnet, dafs sie kaum eine Beschreibung zulassen, und eben so einfach ist, wie wir bald sehen werden, die Entstehung der grofsen Hirnhälften aus den Hirnschenkeln. Nimmt man die ganze strahlige Scheidewand auf der innern und hintern Fläche weg; so hat man nichts vor sich, als einen Hügel von grauer Substanz, welcher nach hinten, da, wo die hintere, innere und untere Fläche zusammen kommen, so hervorragt, dafs er in die Vertiefung, welche das kleine Gehirn,

... man nur von dem Orte aus, wo der ... das Gehirn tritt, seine Markſubſtanz ... und hinten verfolgt, ſo erhält man ſehr ... Theil derſelben, welcher ſich in den hintern ... Punkt der Hemiſphäre ausbreitet, und der ... wegen der Größe dieſes Theils auch der ſtärkſte ... des Hirnſchenkels iſt. So ſieht man nun auch, ... eben weniger deutlich, den kleinern Theil dieſer ... ſubſtanz nach vorn zu gehen, aber hier dringt er ... gleich mehr in die Tiefe des Gehirns, verbreitet ... über dem Marke der Sylviſchen Grube in die graue Subſtanz des vordern Theils der Hemiſphäre, und nun kann man die Richtung der Faſern an friſchen Gehirnen nicht weiter verfolgen, denn man mache nun Durchſchnitte des Gehirns, wie man will, ſo wird man überall nichts als gleichförmige graue Maſſe finden, eine ſchwache etwas gelbliche Linie ausgenommen, die man faſt bei jedem Durchſchnitte der Hemiſphäre in der Entfernung einer Linie von ihrer Peripherie mit dieſer parallel durch die graue Subſtanz gehen ſieht.

Ich erwähnte oben, die vordere Commiſſur gehe zugleich mit den Hirnſchenkeln auf jeder Seite in das große Gehirn, und ich muſs hier noch einige Worte darüber ſagen. Ihr Verlauf iſt wohl unter allen Theilen bei friſchen Gehirnen am leichteſten und deutlichſten nachzuweiſen, denn nie wird man ſie verfehlen ſobald man beide Hemiſphären etwas aus einander zieht und von oben her betrachtet. Hier geht ſie als ein glänzendweiſſer ſtarker runder Faden Fig. IX. 18 II. 26. dicht vor dem Thalamus, queer von einer Hemiſphäre zur andern über, und läſst ſich leicht zwiſchen den Hirnſchenkeln bis tief in die Maſſe des Gehirns verfolgen. Denn ſie liegt zwar verborgen in der Maſſe der Hirnſchenkel, aber ohne Verbindungen mit ihr zu

haben, von einer Scheide der Gefäfshaut umgeben, aus der man sie bis tief in das Innere hinein sehr leicht ohne Verletzung oder Zerreifsung von Fasern aufheben kann, wenn man behutsam die darüber liegende Masse wegnimmt. In dieser Scheide also, welche das Mark des Hirnschenkels, in dem sie gleichsam ausgehöhlt ist, um sie herum bildet, geht sie nun bis gegen die Mitte der Hemisphären, wie eine Sehne in ihrer Scheide, aber ungefähr im Mittelpuncte der Hemisphäre fängt sie an, sich pinselförmig nach der Peripherie hin auszubreiten, und zwar so, dafs die Fasern weit mehr horizontal nach vorn und hinten, als nach andern Richtungen hin divergiren, und man sie erst nahe an der Peripherie verschwinden sieht. So verhält sich die vordere Commissur völlig gleich in beiden Hirnhälften, und ihr Verlauf zeigt an, dafs sie der vordern Commissur im Menschengehirne sehr ähnlich, und der ihr entsprechende Hirntheil beim Vogel sey. Aber wunderbar scheint es, wenn wir über und hinter ihr den beim Menschen so grofsen Balken suchen, und nichts weiter finden, als eine ganz schwache Spur desselben, die man sogar bisher völlig übersehen hat, die ich aber nie fehlend gesehen habe, sobald das Gehirn nur frisch war.

Biegt man die Hemisphären von vorn nach hinten so weit aus einander, dafs man im Grunde der Spalte die vordere Commissur als einen weifsen Faden sieht, so hat man auch das Corpus callosum vor Augen, Fig. IX. 17. II. 25. denn ganz dicht über ihr bemerkt man einen zweiten sehr feinen Faden, der mit ihr parallel geht. Hat man ihn erst hier gesehen, so wird man ihn auch sehr leicht von oben und hinten her finden, und nun seinen weitern Verlauf verfolgen können.

Man sieht leicht, dafs es ein dünnes Markblättchen ist, welches in der Mitte, dicht über und hinter der vor-

dern Commiſſur eine eigne Commiſſur ausmacht, welche aber dem Durchmeſſer nach nur ungefähr $\frac{1}{8}$ von jener ſeyn mag. Beide liegen allein in der Mitte des Gehirns ſo beiſammen, denn an der Stelle, wo die vordere Commiſſur mit dem Hirnſchenkel unter dem untern Rande der ſtrahligen Scheidewand weggeht und an das Gehirn tritt, geht das genannte Blättchen für ſich nicht weiter, ſondern verliert ſich am untern und hintern Rande der ſtrahligen Scheidewand, mit deren Faſern innig gemiſcht.

Die Gründe, welche mich beſtimmen, dieſen ſo unbedeutend ſcheinenden Theil für die erſte Spur vom Balken in der Thierreihe zu halten ſind folgende;

1) Ich habe die übrigen Commiſſuren welche in den Gehirnen der höhern Thiere vorkommen, auch im Vogel nachgewieſen, das Corpus calloſum und das jetzt beſchriebene Blättchen bleiben übrig, alſo glaube ich ſie zuſammenſtellen zu dürfen. Daſs der Balken beim Vogel klein ſeyn müſſe, läſst ſeine Analogie mit dem Pons cerebelli vermuthen, daſs er aber nicht ganz fehlen werde, dafür ſpricht auch das Vorkommen einiger verbindenden Markfaſern im kleinen Gehirne ſelbſt.

2) Die Lage in Beziehung auf die übrigen Theile des Gehirns iſt im Weſentlichen dieſelbe als bei den höhern Thieren. Er bildet mit dem Septum lucidum oder der ſtrahligen Scheidewand die innere Wand der Seitenhöhlen, und liegt ſelbſt an dieſen und breitet ſich über ihnen aus, und das Septum lucidum hängt mit ihm feſt zuſammen; unter dem Fornix, einer Fortſetzung des Balkens, tritt beim Menſchen der Plexus choroideus in die Seitenhöhle, und eben ſo geht auch das Adergeflecht beim Vogel deutlich dicht unter den genannten Blättchen in die Seitenhöhle hinein.

3) Die Form eines Blättchens ist der des Balkens analog, denn in beiden herrscht die Länge und Breite über die Dicke vor.

4) Ganz vorzüglich leitet die Vergleichung des abnehmenden Balkens in der Reihe der Säugethiere darauf, und man kann fast sagen, das Corpus callosum des Hasen steht von dem des Menschen eben so weit ab, als das beim Vogel beschriebene Blättchen vom Balken des Hasen.

Ich schliesse die Betrachtung des Gänsegehirns im frischen Zustande mit einer Bemerkung über die Plexus choroidei, deren Verlauf übrigens nicht zum Gegenstande dieser Abhandlung gehört, und auch schon hinlänglich bekannt ist. Mikroskopisch betrachtet zeigt sich das Adergeflecht aus einer Menge von Gefäfsen bestehend, deren feinste Zweige alle in Bläschen aufhören, welche länglich rund sind, und mit den Gefäfsen, an denen sie sitzen, belaubten Baumzweigen gleichen. Da dies sowohl bei Arterien als Venen zu seyn scheint, so wäre in diesem Falle ein unmittelbarer Uebergang des Arterienbluts in die Venen unmöglich, doch glaube ich, dafs es Anastomosen zwischen den Arterien und Venen in den gröfsern Zweigen giebt, und dafs diese Bläschen nur zur Ausschwitzung und Einsaugung der serösen Flüssigkeit bestimmt sind. Diese Bläschen können vielleicht auf irgend eine Art die Fähigkeit zur Durchschwitzung oder Zurückführung der Lymphe verlieren, und auf diese Art, glaube ich, könnten wohl die häufigen Hydatiden in den Adernetzen aller Thiere, so wie man sie auch beim Menschen aufserordentlich oft findet, entstehen.

Ich füge nun noch einige Resultate hinzu, welche mich die Behandlung der Vogelgehirne mit Alkohol gelehrt hat. Die ganze, im frischen Zustande so gleichförmig ungeformt scheinende gräuliche Masse des gro-

sum Gehirne wird durch den Weingeist in einigen Tagen deutlich in Fasern und Blätter umgebildet, welche auf eine, im Ganzen sehr einfache Art über einander liegen, und so die Masse der Hemisphären ausmachen. Das wichtigste Resultat, welches ich durch dies Verfahren erhalten zu haben glaube, ist, dass der Geruchsnerve zwar einen äusserst geringen körperlichen Zusammenhang mit dem grossen Gehirne hat, dass er aber dennoch die gröste Wirkung haben kann, weil er mit einem ausserordentlich verbreiteten Theile des Gehirns nahe zusammenhängt.

Ich habe oben erwähnt, dass einige wenige Fasern von dem Marke der Sylvischen Grube zum Geruchsnerven gehen Fig. I. Fig. V. 4. Dieses Mark lässt sich bei erhärteten Gehirnen sehr deutlich über die ganze untere, äussere und obere Fläche des grossen Gehirns verfolgen, und als eine Decke vom Gehirne wegnehmen, welche eins ist mit der Ausbreitung der strahligen Scheidewand. Diese sammelt sich zu ihrem Markbündel, welches wiederum den Hirnschenkel umschlingt, und sich endlich auf dem Thalamus, selbst unter der Sylvischen Brücke auf den Vierhügeln verliert. Wie genau ist also dieser Theil mit dem ganzen grossen Gehirn verflochten, und wie mächtig kann also beim Vogel der Geruchssinn, da er fast das ganze Gehirn umschliesst und beherrscht, auf das ganze Leben des Thiers einwirken; können wir uns wundern, wenn wir die Vögel weiter als andre Thiere dem Geruche nachziehen sehen, da dieser Sinn ihr ganzes Leben leiten muss?

Um hierüber einer ermüdenden Beschreibung überhoben zu seyn, verweise ich auf die Zeichnung Fig. XVI. wo der ganze Verlauf jener Fasern von Mark- und grauer Substanz nach einem in Alkohol er-

härteten Gehirne in natürlicher Gröſse deutlich nachgewieſen iſt.

Ich habe nun noch das Reſultat einer Menge Unterſuchungen an erhärteten Gehirnen über die Ausbreitung der Hirnſchenkel zum Innern der Hemiſphären, nachdem ich die ganze äuſsere Decke derſelben von der ſtrahligen Scheidewand bis zur Sylviſchen Grube dargeſtellt habe, zu geben.

Der ganze Hirnſchenkel zeigt ſich bei ſeinem Eintritte in die Hemiſphäre aus drei dicken rundlichen Faſerbündeln, einem untern, mittlern und obern zuſammengeſetzt. Von dieſen iſt das untere das ſchwächſte, das mittlere nimmt die vordere Commiſſur in ſich auf, das obere iſt das ſtärkſte, und verſorgt den gröſsten Theil der Hemiſphäre. Während der Hirnſchenkel in die Hemiſphäre übergeht, dreht er ſich etwas um ſeine Axe, ſo daſs das untere Bündel zum vordern, das obere zum hintern wird, und nun breitet er ſich weiter aus. Seine Faſern divergiren nach vorn, hinten, aufsen und oben zur Peripherie hin, krümmen ſich aber, noch ehe ſie die vorher beſchriebene Decke erreicht haben, in Blätter geformt; alle in der Richtung, daſs ſie zu dem Höcker, welcher, wie wir geſehen haben, hinten hervorragt, und zu dem vom Höcker nach vorn gehenden, in die Hirnhöhle hineinragenden Wulſte, hingehen. Da nun der Höcker und der Wulſt dicht über dem Eintritte des Hirnſchenkels liegen, ſo kommen ſie folglich in entgegengeſetzter Richtung, als ſie eingetreten waren, zurück, und da die Faſern der äuſsern Decke von innen nach vorn, oben, aufsen und hinten gingen, ſo kommen die zurücklaufenden Faſern und Blätter zwar in entgegengeſetzte, aber doch in parallele Richtung mit jenen, und ſind daher auch innig mit ihnen verwebt.

Zum Theil gehen aber die an der Peripherie umgeſchlagenen Faſern nicht nach dem Höcker und Wulſte, ſondern gerade in der Richtung zum Eintritte des Hirnſchenkels zurück, als vordere Commiſſur.

Die übrigen erreichen den Höcker und Wulſt, und hier drehen ſie ſich ſchneckenförmig zuſammen, bilden eben daher den Höcker und Wulſt, und verſchwinden in ihrem Innern. Etwas anders als den jetzt beſchriebenen ſehr einfachen Verlauf habe ich nie mit Gewiſsheit finden können, obgleich man bei jedem neuen Gehirn, welches man unterſucht, etwas Neues zu finden glaubt, was denn aber die Unterſuchungen bei mehrern nicht weiter beſtätigt haben.

III.

Ueber eine beſondere Einwirkung des Waſſers auf die Muskelreizbarkeit. Von Nasse.

Bei einigen Verſuchen, wo ich reizbare Froſchſchenkel unter Waſſer getaucht hielt, fand ich, daſs die Muskeln in dieſem Mittel eine, ſo viel ich weiſs, bisher noch nicht bemerkte Veränderung erlitten. *Carlisle* [1]) hat bei ſeiner Unterſuchung über das Fiſchkräuſeln (the crimping of fish) gefunden, daſs noch nicht ſteif gewordene Muskeln getödteter Thiere, mit Waſſer in unmittelbare Berührung gebracht, Waſſer einſaugen, und dadurch ſowohl an abſolutem, als an ſpecifiſchem Gewicht zu-

1) Philoſophical Transactions for 1805, p. 23; und Neues Journal der ausländiſchen med. chirurg. Literatur, von *Harles* und *Ritter*, ſiebenten Bandes erſtes Heft, S. 35.

nehmen. Das Waſſer dringt hier in den Muskel ein, und verändert ihn, wie mir wenigſtens meine Verſuche an Froſchſchenkeln zeigten, nicht bloſs in ſeinem Umfange und Gewicht, ſondern auch in anderen phyſiſchen Eigenſchaften; er wird weiſser, durchſcheinender, und bekommt beinahe ein Anſehen, wie ein weiſses Wachs. Druck mit den Fingern treibt das eingeſogene Waſſer nicht wieder aus ihm heraus, ſo daſs es ſich alſo innig mit ihm verbunden haben muſs.

Aber neben dieſer Veränderung im Stoffe erleidet der mit Waſſer in Berührung gebrachte reizbare Muskel, wie ich in wiederholten Verſuchen fand, noch eine Einwirkung anderer Art; ſeine Reizbarkeit wird geſchwächt, getilgt, ſein Abſterben beträchtlich beſchleunigt. Und dieſen Einfluſs äuſsert das Waſſer nicht etwa durch ſein Wärmeverhältniſs, oder nur dadurch, daſs es dem Muskel Blut entzieht, oder die Luft von ihm abhält, ſondern noch auf eine andere, wahrſcheinlich durch ſein Eindringen in den Muskel vermittelte Weiſe. Die nachſtehend erzählten Verſuche ſcheinen für das hier Geſagte den Beweis zu führen.

Von den beiden Hinterſchenkeln eines eben zerſchnittenen lebenden Froſches legte ich, nachdem beiden zuvor die Haut abgezogen worden, den einen Morgens um acht Uhr auf den Grund eines Glaſes mit Waſſer von 60° Fahrenheit, und den anderen, vorher ſtark mit Waſſer überſpülten, bei gleichem Wärmegrade an die Luft. Nach einer Stunde wurde beider Reizbarkeit durch die einfache galvaniſche Zinkſilberkette geprüft. Beide zuckten noch, aber der aus dem Waſſer weit ſchwächer, als der an der Luft gebliebene. Der erſte ward dann in das Glas zurückgebracht. Nach einer halben Stunde war er völlig unreizbar, und zugleich weiſser und dicker geworden; der in der Luft zuckte

hingegen noch Abends um zehn Uhr ziemlich stark, obgleich er den Tag über stark ausgetrocknet war, und, um sich bewegen zu können, erst der Anfeuchtung bedurfte. Er war übrigens seit dem Morgen nicht merklich dicker, wohl aber etwas röther geworden.

Ein paarmal fand ich frisch vom lebenden Körper getrennte Froschschenkel in Wasser von 55 — 65° Wärme schon in einer halben Stunde steif und der Reizbarkeit beraubt. Ueber anderthalb Stunden blieben aber nur selten welche reizbar.

Ich legte die beiden, frisch vom Körper getrennten und dann abgezogenen Schenkel eines Frosches, auf den Boden zweier Biergläser mit Wasser von gleichem mittleren Wärmegrade. Das eine Glas war ganz, das andere nur zum vierten Theil voll. In einer Stunde hatten beide Schenkel ihre Reizbarkeit verloren, obgleich das Wasser in dem nur zum Viertel gefüllten Glase eben so wenig durch Blut gefärbt erschien, als das in dem ganz gefüllten.

Es wurden die beiden abgezogenen, reizbaren Schenkel eines Frosches in zwei Tassen voll Wasser von 62° Fahrenheit gelegt, der eine aber in zuvor mit Luft geschütteltes, der andere in vorher ausgekochtes, und dann unter Ausschluss der Luft erkaltetes. Eine halbe Stunde darauf waren beide unreizbar geworden.

Ich tauchte den einen Vorderschenkel eines Frosches in Wasser, und den anderen in Queckssilber, beides von 64°. Als die Schenkel nach drei Viertelstunden an die Luft gebracht wurden, zuckte anfangs keiner von beiden auf den Reiz der einfachen Kette. Aber der aus dem Queckssilber zeigte, nachdem er eine Zeitlang an der Luft gelegen, wieder Zusammenziehungen, die, obschon sie schwach waren, doch bei wiederholter Rei-

Schenkel ja nachher mit dem andern gemeinschaftlich an der Luft, wo er also gleich diesem unmittelbar aus der Luft athmen und dadurch Reizbarkeit in sich erzeugen konnte.

Auser den hier erzählten Versuchen, wo die Schenkel, nachdem sie vorher abgezogen, der Einwirkung des Wassers ausgesetzt wurden, stellte ich auch andere mit nicht vorher abgezogenen an. Auf diese wirkte das Wasser, war es anders von mittlerem Wärmegrade, hauptsächlich nur dadurch, dass es die Luft von ihnen abhielt; es drang nur wenig in sie ein, und beschleunigte noch weniger ihr Absterben.

Dem Ergebniss der hier erzählten Versuche, dass Wasser sich gegen die Reizbarkeit der Muskelfasern keineswegs wirkungslos, sondern vielmehr schwächend und sie selbst tödtend verhalte, scheinen sich nun mehrere bereits früher bekannte Thatsachen anzuschliessen. Man kennt die Muskelschwäche wassersüchtiger Glieder; auch hier dringt eine Flüssigkeit, die wenigstens in der Regel sehr wasserhaltig ist, in das Innere der Muskeln ein. Nicht minder deuten, wie es scheint, verschiedene andere Erfahrungen auf einen schwächenden Einfluss des Wassers auf die Muskelfaser, selbst wenn dasselbe zunächst bloss auf die Haut oder in den Magen gebracht wird, von wo aus es denn freilich in das Innere des Körpers dringen kann. Ein laues Wasserbad macht den Puls langsamer; heftige Krämpfe hören in einem solchen Bade sehr oft in kurzer Zeit auf, während das Leben abnimmt; feuchte Luft schwächt die Kraft der Muskelfaser. Solche Thiere, deren Hautdecke dem Eindringen von Feuchtigkeit in das Innere ihres Körpers nur ein geringes Hinderniss in den Weg stellt, haben nur eine geringe Muskelstärke; so besonders die

Einigung des Muskels mit Waſſer, und die Abnahme ſeiner Reizbarkeit gleichen Schritt zu halten ſcheinen, ſo ſind wir mit einigem Grunde berechtigt, ein urſachliches Verhältniſs zwiſchen beiden Erſcheinungen anzunehmen. Warum dies Eindringen von Waſſer in den Muskel dann aber ſeiner Reizbarkeit ſo nachtheilig ſey, davon weiſs ich den Grund nicht beſtimmt anzugeben. Sollten alle im Vorigen angeführte Erſcheinungen vielleicht mit einem electriſchen Verhältniſs der lebenden Muskelfaſer in Zuſammenhang ſtehen? Wenn auch *Rooſes* Lehre, der Durſt ſey die Empfindung des Uebermaaſses von freier Electricität im Körper überhaupt und im Magen insbeſondre, nicht ganz die Probe beſtehen ſollte, ſo iſt doch eine gewiſſe Beziehung zwiſchen electriſchen Erſcheinungen im thieriſchen Körper und der Menge von Waſſer, die in ihn aufgenommen wird, nicht unwahrſcheinlich. Grade jene Thiere, die wenig trinken, geben häufig Zeichen von electriſcher Spannung an ihrer Oberfläche [2]); mit trockenen Speiſen gefütterte Papageyen zeigten eine beſonders deutliche Electricität ihrer Federn [3]). Daſs Muskelthätigkeit und electriſche Spannung mit einander in Zuſammenhang ſtehen, deuten mehrere Erſcheinungen an. Schwächt und tilgt nun vielleicht das Waſſer dieſe Spannung? — Doch wo der genau erforſchten Thatſachen noch

1) Anthropologiſche Briefe. Nr. 1.

2) Man ſehe beſonders über *Achard's* merkwürdige Verſuche an Raubvögeln, Hunden und Katzen, *Crells* chem. Annal. für 1787. Bd. 1. S. 243.

3) Nova Acta Nat. cur. Vol. 4. und Abhandlungen einer Privatgeſellſchaft in Böhmen. Bd. 5. S. 82.

als am Morgen seyn werde. *Cullen* hat sogar von einer doppelten, zu zwei verschiedenen Zeiten, um Mittag und gegen Abend, eintretenden und auf entfernte Weise einem Fieberanfalle gleichenden, von allen äussern Einwirkungen völlig unabhängigen Beschleunigung des Pulses gesprochen. In der That aber habe ich nicht nur nie eine Beschleunigung, sondern beständig eine Abnahme der Schnelligkeit des Pulses vom Morgen an beobachtet. So fand ich

Versuch 1.		Versuch 2.	
11 Uhr Vormitt.	den Puls 72.	$3\frac{1}{2}$ Uhr Nachmitt.	den Puls 67.
12 - Mittags	- - 71.	$4\frac{1}{2}$ -	- - 67.
1 - Nachm.	- - 65.	5 -	- - 64.
$1\frac{1}{2}$ -	- - 64.	$5\frac{1}{2}$ -	- - 63.
3 -	- - 68.	6 -	- - 65.
4 -	- - 66.	$6\frac{1}{2}$ -	- - 62.
5 -	- - 64.	7 -	- - 62.
6 -	- - 62.	$7\frac{1}{2}$ -	- - 60.
		8 -	- - 58.

Diese Versuche stehen im geraden Widerspruche mit Cullens Sätzen; indessen wird doch jeder unpartheiische Leser seiner Werke finden, dass genaue und feine Beobachtungen nur mit unrichtigen Hypothesen verwebt sind.

Die gröfsere Schnelligkeit des Pulses am Morgen ist, so allgemein auch das Gegentheil angenommen wird, doch keinem Zweifel unterworfen, und sehr leicht auszumitteln. Die folgenden Versuche, die ich ganz auf Geradewohl aus einer beträchtlichen Menge andrer heraushebe, werden dies ziemlich erweisen. Immer befand sich der Gegenstand derselben in einer sitzenden Stellung, hatte des Morgens noch nicht gefrühstückt, und erst kurz vorher das Bett verlassen, de

Nach dem Frühſtück, immer vor 10 Uhr Vormittags.	Nach Tiſche, vor 5 Uhr Nachmittags.	Abends zwiſchen 10 — 12; meiſtens gegen 12 Uhr Mitternacht.
Puls 66	68	63
68	71	70
69	73	62
66	69	61
69	71	59
69	74	62
70	76	65
64	66	63
80	80	68
73	80	70
75	76	76
80	76	68
74	84	60
74	72	63
78	72	59
75	72	62
76	80	66
73	76	62
Mittelzahl 72.	Mittelzahl 74. 22.	Mittelzahl 64. 388.

Um die hieraus ſich ergebenden Schlüſſe noch erweiſender zu machen, bemerke ich noch, daſs das Frühſtück immer ſehr mäſsig iſt, aus Kaffee, Brodt und Bier, das Mittagseſſen faſt bloſs aus Fleiſch, gewöhnlich mit etwas Porter oder geiſtigem Getränke beſteht, und, der groſsen Verſchiedenheit dieſer Reize ungeachtet, dennoch der Abendpuls nach dem Mittagseſſen den Morgenpuls nur um 2 Schläge übertrifft. Des Abends wurde der Puls nach einem zwar leichten, allein dem Frühſtück wenigſtens gleichen Abendeſſen gezählt, und dennoch war der Puls faſt um 8 Schläge ſeltner als am Morgen.

Bei einem Mädchen trat am Ende des ersten halben Jahres, während dessen sie sich vollkommen wohl befunden hatte, blaue Farbe der Haut, vorzüglich bei Anstrengungen, ein, die von Athmungsbeschwerden begleitet war. Dessenungeachtet wuchs sie fort, und erlangte sogar eine für ihr Alter beträchtliche Grösse. Indessen nahm die Krankheit täglich zu, indem die Erstickungszufälle, während welcher der ganze Körper beinahe völlig schwarz wurde, immer häufiger wurden. Das Herz schlug fühlbar äufserst stark, bisweilen traten Zuckungen ein. Die Muskelschwäche war äufserst grofs. Als die Kranke im vierten Jahre starb, war sie drei Fufs vier Zoll lang. Der Körper blieb fünf Stunden nach dem Tode lang warm.

Bei der Untersuchung fand man die Arme und Finger so dunkel gefärbt als im Leben, die übrigen Theile etwas heller, die Lungen dunkel gefärbt, aber gesund, das Herz etwas zu grofs. Die sehr weite Aorte entsprang aus beiden Kammern, welche unter einander und mit ihr zusammenhingen, doch unmittelbarer aus der linken. Die aus der rechten Kammer entstehende Lungenpulsader hatte kaum die Weite einer Gänsefeder, und sehr dünne Häute. Sie theilte sich in zwei Aeste, allein vom Pulsadergange fand sich keine Spur, so dafs er nie existirt zu haben schien. Die Pulsader strotzte von dunkelm, nicht geronnenem Blute. Die Unterleibseingeweide waren sehr dunkel gefärbt [1]).

1) Der obige Fall ist nicht nur als Beitrag zur Geschichte der Blausucht, sondern auch insofern wichtig, als das Kind *weiblichen Geschlechtes* war, und der *Tod* im *vierten Jahre*, also zwischen dem dritten und eilften, erfolgte. (Siehe Bd. 1. Heft 2. S. 265). In ersterer Hinsicht sind auch noch zwei andre mir von *Herrn Jacobson* mitgetheilte Fälle von blausüchtigen Mädchen, einem sechsjährigen zu Hamburg von Herrn *Lewy* und einem eilfjährigen zu Andreasberg von Herrn *Klinge* behandelten merkwürdig.

Immer war das Kind äuſserſt empfindlich geweſen, und auf heftiges Anreden leicht in Paroxysmen verfallen. Vorzüglich aber fand dies des Morgens Statt, wo ſie ſich überhaupt ſchlechter befand, ſo daſs um dieſe Zeit jedes heftige Wort, ſelbſt eine Taſſe Thee, den heftigſten Anfall hervorbrachte. Dieſe hohe Erregbarkeit nahm allmählig bis gegen Abends 5 Uhr ab, von welcher Zeit an das Befinden im Allgemeinen für den ganzen Abend gut war.

Es iſt alſo eben ſo wenig richtig, anzunehmen, daſs die Schnelligkeit des Pulſes von Morgen bis Abend zunimmt, und hieraus den Abendparoxysmus des Fiebers zu erklären, als, mit *Cullen*, ſogar eine doppelte Exacerbation deſſelben, um Mittag, und gegen Abend, feſtzuſetzen, und daraus den doppelten Paroxysmus des hektiſchen Fiebers abzuleiten. Dieſe Annahme gründet ſich auf die Meinung, daſs im krankhaften Zuſtande dieſelben Geſetze als im geſunden gelten, wovon in der That ſo ſehr das Gegentheil Statt findet, daſs ich aus dem Sinken des Pulſes gegen Abend in einem Typhus mit Recht eine günſtige Prognoſe ſtellte.

Die Urſache des täglichen Sinkens des Pulſes auszumitteln, ſcheint mir ſehr ſchwierig, indem, nach meinen Verſuchen, keine vorgängige Erſchöpfung durch Arbeit, Genuſs von Nahrungsmitteln u. ſ. w. das tägliche Sinken des Pulſes deutlicher als gewöhnlich machte, wenn es gleich durch Faſten beſchleunigt oder verſtärkt wird. Eben ſo wenig iſt der Schlaf die Urſache der täglichen Erneuerung des Steigens des Pulſes am Morgen, indem gänzliche Entziehung deſſelben dieſe Erſcheinung keinesweges verhindert.

Am 30. Auguſt 1813 machte ich von 1 Uhr Mittag bis 11 Uhr Abends einen Weg von beinahe acht

(deutſchen) Meilen. Um 1 Uhr nach Mitternacht ging ich, ohne etwas anders als etwas Kaffee zu mir genommen zu haben, zu Bett; ſchlief aber nicht. Am folgenden Morgen um 7 Uhr hatte mein Puls 80 Schläge, war ſchwach, und ſtieg, nach einem mäſsigen Frühſtück, auf 104.

Eine ähnliche Periodicität als die für das Blutſyſtem angegebene herrſcht im ganzen Organismus.

Zufällige Umſtände, namentlich der Genuſs von Nahrungsmitteln, vorzüglich von animaliſchen, mehr noch der von Wein, am meiſten von Weingeiſt, erhöht die Erregung des Pulſes bedeutend und ſtören die regelmäſsigen Perioden deſſelben; allein daſſelbe gilt auch für andre Functionen. Die geiſtige Thätigkeit iſt am Morgen unbedenklich am kräftigſten, der Magen ſcheint um dieſe Zeit am ſtärkſten, und fieberhafte ſchlafloſe Nächte begleiten ohne Ausnahme ſpäte Gelage. Selbſt ſpätes Abendeſſen, ohne Ueberladung, habe ich jedesmal nachtheilig gefunden.

Die wichtige Bemerkung, daſs Ruhe zur Verdauung nothwendig iſt, ſteht mit dieſen Erſcheinungen keinesweges im Widerſpruch, die ungezwungen aus dem nachgewieſenen täglichen Umlaufe folgen. Dieſe werden auch durch die Methode derer, welche in ſtarken Muskelübungen Unterricht geben, bekräftigt, indem ſie als Geſetz feſtſtellen, daſs der Magen beim Schlafengehen ſo wenig als möglich beſchwert ſeyn müſſe, und ihre Uebungen früh am Morgen halten.

Die tägliche Erſchöpfung der Verdauungsthätigkeit des Magens iſt von vorgängiger Anſtrengung deſſelben völlig unabhängig, indem ich immer fand, daſs ein ſpätes Mittagseſſen, ohne, oder mit vorangegangener Erſchöpfung ganz dieſelben nachtheiligen Folgen hatte. Dies rührt nicht davon her, daſs die Speiſe im

leicht ohnmächtig. Andre Reize machen dagegen bei geschwächten Menschen den Puls im Allgemeinen langsamer.

V.

Ueber den schwammigen Körper der Ruthe des Pferdes. (Taf. II. Fig. 1. 2. 3.) Von Friedrich Tiedemann.

Es ist eine seit vielen Jahrhunderten von den größten Anatomen und Physiologen angenommene Meinung, daſs die Aufrichtung der männlichen Ruthe durch vermehrten Zufluſs des Blutes zu den schwammigen Körpern oder zu den Zellen der Ruthe bewirkt werde. Diese Meinung ist sowohl in der älteren als neuern Zeit durch wiederholte an lebenden Thieren angestellte Versuche sattsam bestätigt worden. So richtig diese Ansicht über die Aufrichtung der männlichen Ruthe ist, so irrig ist die über die Natur und Beschaffenheit der schwammigen Körper *selbst*. Obgleich schon *Vesal* [1]) die Vermuthung hegte, daſs die schwammigen Körper aus bloſsen Gefäſsnetzen gebildet seyen, so wichen dennoch die meisten Anatomen, welche sich mit dem Bau der Ruthe beschäftigten, unter andern *R. de Graaf*, *Ruysch*, *Duverney*, *Boerhaave*, *Haller* [2]) und seine Anhänger von der Vesalischen Ansicht ab, und hielten dieselben für Körper eigenthümlicher Art, welche aus einem laxen und elastischen Zellgewebe bestänben, das viele Zellen bilde, und die als besondere Räume zwischen den Arterien und Venen in der Mitte lägen. In diese von der fibröſen oder sehnigen Haut überzogene Zellen soll

1) De corporis humani fabrica. Basil. 1555. Lib. 5. Cap. in p. 629.
2) Elementa Phys. T. 7. p. 481.

das Blut bei der Erection durch die Arterienzweige der Ruthe ergoſſen, und daraus bei der Erſchlaffung durch die Venenzweige wieder aufgenommen werden. *Ruyſch* [1]) hat ſogar die Mündungen der Venen, durch welche das in die ſchwammigen Körper der Ruthe ergoſſene Blut wieder aufgenommen werde, beſchrieben und *abgebildet*. Gegen dieſe bis in die neuſten Zeiten herrſchende Meinung iſt *Cuvier* aufgetreten, nachdem er die Ruthe mehrerer gröſseren Säugthiere, namentlich die des Elephanten zergliedert hatte. Er hält die ſchwammigen Körper für ein bloſses Netz von arteriellen und venöſen Gefäſsen, und nimmt an, daſs das Blut bei der Erection gar nicht in beſondere Räume und Zellen evafire, ſondern daſs es ſich in jenem Gefäſsnetz anſammle. Um zu erfahren, ob die Meinung der ältern Anatomen und Phyſiologen, oder ob die Meinung *Cuviers* die richtige ſey, habe ich die männliche Ruthe eines erwachſenen Pferdes zergliedert. Das, was ich bei der Zergliederung merkwürdiges fand, will ich hier mittheilen.

Nach Wegnahme der äuſseren von der Haut des Bauches gebildeten Scheide der Ruthe kam ein häufiges und weiches Zellgewebe zum Vorſchein, welches den nur einfach vorhandenen ſchwammigen Körper der Ruthe und die Harnröhre umhüllte. In dieſer Schichte des Zellgewebes verliefen die beiden Rückenſchlagadern (Fig. I. g.), die ein groſses Netz bildende Rückenvene (h.) und die Nerven der Ruthe. Ein ſehr dicker ſehniger Ueberzug (c. c. c. c.) ſchloſs den ſchwammigen Körper in ſich, und ſchickte viele fadenförmige ſehnige Aeſtchen und Zweige in das Innere des ſchwammigen Körpers ab. Zwiſchen den Sehnenfaſern des Ueberzugs befanden ſich viele kleine Oeffnungen, durch welche

1) Obſervationes anatomico-chirurgicae. Amſtel. 1691. p. 134.

welche von aufsen die zahlreichen Zweige der Rückenschlagader der Ruthe in den schwammigen Körper eindrangen, und durch welche Venenzweige heraustraten, um sich mit dem Stamm der Rückenvene zu verbinden. Der in der Sehnenhaut eingeschlossene schwammige Körper erstreckte sich bis in den hinteren Theil der Eichel hinein, endigte sich hier zugespitzt und geschlossen, ohne mit dem schwammigen Körper der Eichel in Verbindung zu stehen. Er bestand aus sehr zahlreichen Arterienzweigen, und aus noch zahlreichern und sehr weiten Venenzweigen, die in mannichfaltiger Richtung verflochten waren. Die Venenzweige bildeten zellenartige Erweiterungen, welche die vermeintlichen Zellen des schwammigen Körpers darstellten, die nach der Meinung der Anatomen zwischen den Arterien und Venen als Zellen und Räume eigenthümlicher Art liegen sollen. Um die Harnröhre (f.) befand sich ebenfalls ein aus zarten Arterienzweigen und weiten Venennetzen gebildeter schwammiger Körper (e.), welcher sich bis in die Eichel erstreckte. Dafs die zellenartigen Räume des schwammigen Körpers mit ihren inneren glatten Wänden, blofse Erweiterungen der Venen sind, erhellet daraus, dafs sich dieselben auch selbst aufser der sehnigen Umhüllung in der Rückenvene der Ruthe fanden (i. i. i. i.), und zwar ganz auf dieselbe Art, wie in dem schwammigen Körper der Ruthe, der Harnröhre und der Eichel. Die in der Rückenvene enthaltenen zell- und netzartigen Räume sind die unmittelbaren Fortsetzungen der Zellen des schwammigen Körpers der Eichel, der Harnröhre und der Ruthe. Dadurch wird es also aufser allen Zweifel gesetzt, dafs die Zellen und Räume des schwammigen Körpers nicht Zellen eines eigenthümlichen Zellgewebes, sondern blofse Erweiterungen und netzförmige Verstrickungen der Venen sind.

Da ich die eine Rückenſchlagader der Ruthe mit einer ſehr feinen, gefärbten Flüſſigkeit, nämlich mit fein gepülvertem Zinnober und Terpentingeiſt angefüllt hatte, ſo war dieſe Flüſſigkeit durch die feinſten Arterienzweige nicht nur in die erweiterten Venennetze des vermeintlichen ſchwammigen Körpers eingedrungen, ſondern auch ſelbſt in die Rückenvene der Ruthe. Der allmählig gröſser werdende und wenigere Netze bildende Stamm der Rückenvene lief unter der Schaambeinverbindung durch, und mündete in die Beckenvenen ein. Die Aeſte der Rückenſchlagader der Ruthe wurden von ungemein groſsen Nerven begleitet, welche ſich mit den Arterien in kleinere Aeſte und Zweige vertheilten, und durch die Löcher des ſehnigen Ueberzugs in das Innere der Ruthe eindrangen (Fig. 2. c.).

Aus dieſen Unterſuchungen geht alſo hervor, daſs es in der männlichen Ruthe des Pferds keinen beſonderen, von den Gefäſsen verſchiedenen ſchwammigen oder zelligen Körper giebt, welcher zwiſchen den Arterien und Venen in der Mitte liegt, ſondern daſs die Räume und Zellen, welche man für den ſchwammigen Körper gehalten hat, nur Erweiterungen der vielfach verſchlungenen Venennetze ſind. Mithin tritt bei der Aufrichtung der Ruthe das in vermehrter Quantität durch die Arterie zu derſelben geführte Blut keineswegs aus der Arterie in Zellen eigenthümlicher Art, ſondern es ergieſst ſich in die zuſammengefallnen Zellen der Venen, erweitert dieſe durch Anfüllung, und bewirkt dadurch das Steifwerden der Ruthe. Ferner wird auch das Blut bei dem Schlaffwerden der Ruthe nicht, wie die Phyſiologen annehmen, durch beſondere Mündungen der Venen aus dem ſchwammigen Körper wieder aufgeſaugt, ſondern es wird allmählig durch die Venen aus der Ruthe abgeleitet.

Die grofse Aehnlichkeit in der Beſchaffenheit und Structur des ſogenannten ſchwammigen Körpers der Ruthe des Menſchen mit dem des Pferdes macht es wahrſcheinlich, daſs auch ſie aus erweiterten und verſchlungenen Venennetzen beſtehe, zwiſchen welchen ſich die von Nervenzweigen begleiteten Arterien verbreiten, und mit den Venennetzen in Verbindung ſtehen.

Wir wollen nun noch einige phyſiologiſche Folgerungen aus dieſen Unterſuchungen ziehen. Die Erection der Ruthe beſteht in einer Anfüllung der Venennetze mit Blut. Dieſe Anfüllung kann hervorgebracht werden:

1) durch vermehrten Zufluſs des Blutes durch die Arterien, ſo daſs zu der Ruthe mehr Blut zu- als abgeführt wird;

2) durch verminderten Abfluſs durch die Venen, ſo daſs weniger Blut zu als abgeführt wird; und

3) durch vermehrten Zufluſs des Bluts durch die Arterien, und verminderten Abfluſs durch die Venen.

Die erſte und am häufigſten vorkommende Art der Erection, welche bei jungen, wohlgenährten und blutreichen Männern Statt findet, und zwar bei reichlicher Saamenabſonderung, beim Umgang mit dem weiblichen Geſchlecht, bei Einwirkung der Atmoſphäre des weiblichen Körpers [1]), bei wohllüſtigen Vorſtellungen, bei wohllüſtiger Berührung des männlichen Glieds u. ſ. w., ſcheint durch den Einfluſs des Cerebralnervenſyſtems auf die Arterien der Ruthe und durch die dadurch in demſelben erhöhte Thätigkeit bewirkt zu werden. Die durch den Einfluſs des Nervenſyſtems erhöhte Thätigkeit der Arterie der Ruthe äuſsert ſich durch lebhafteres Pulſiren der Ruthenarterien, durch erhöhtes

1) Es iſt eine bekannte Sache, daſs die Männchen der Säugthiere bei dem bloſsen Geruch der brünſtigen Weibchen Erectionen bekommen.

Wärmegefühl, und durch allmähliges Anſchwellen der Ruthe ſelbſt. Alle dieſe Erſcheinungen treten um ſo ſchneller ein, nach Einflüſſen, welche die Thätigkeit der Arterien erhöhen, nämlich nach einer reichen Mahlzeit, nach dem Genuſs nährender und geiſtiger Getränke, und bei vermehrter Wärme der atmoſphäriſchen Luft. Dagegen erfolgen ſie langſam oder gar nicht nach Einflüſſen, welche die Thätigkeit des arteriellen Syſtems vermindern, nämlich nach Säfteverluſt, bei Hunger und Durſt, nach dem Genuſs kühlender Getränke, bei Kälte der atmoſphäriſchen Luft, bei deprimirenden Leidenſchaften und Gemüthsbewegungen. Die Urſache, daſs das Cerebralnervenſyſtem einen ſo groſsen Einfluſs auf die Arterien der Ruthe hat, liegt wohl darin, daſs dieſe Arterien von ſo groſsen Nervenzweigen des Cerebralnervenſyſtems begleitet ſind. Ich kenne keine Arterien, ausgenommen die des Antlitzes, welche von ſo groſsen und zahlreichen Nerven des Cerebralnervenſyſtems begleitet und umſtrickt ſind, als gerade die der Ruthe. Das durch die erhöhte Thätigkeit der Ruthenarterien in vermehrter Quantität zugeführte Blut überfüllt nicht nur das Capillargefäſsſyſtem der Ruthe, ſondern es ergieſst ſich auch in die geräumigen Zellen der Venennetze innerhalb des ſehnigen Ueberzugs, und bringt dadurch die Erection der Ruthe hervor. Die Venen der Ruthe können nicht eben ſo viel Blut ableiten als ihnen durch die Arterien zugeführt wird, weil ihre Wände im Verhältniſs zur Gröſse ihres Lumens ungemein dünn ſind, und folglich die Stärke ihrer Zuſammenziehung in einem Miſsverhältniſs zu der Menge des zugeführten Blutes ſteht, und weil ferner die Stämme der Ruthenvenen im Verhältniſs zu den ſehr erweiterten Zellen in dem vermeintlichen ſchwammigen Körper einen zu kleinen Durchmeſſer haben, um das in die Zellen ergoſſene Blut ſchnell ableiten zu

können. Beim Aufhören wohllüftiger Vorſtellungen oder Berührungen und beim Nachlaſſen des Nervenreizes auf die Ruthenarterien wird der Ruthe weniger Blut zugeführt, die Venennetze entleeren ſich allmählig, und ſo tritt wieder das richtige Verhältniſs zwiſchen dem Zu- und Abſtrömen des Blutes in dem Gefäſsſyſtem der Ruthe ein; dadurch nun wird die Ruthe wieder ſchlaff. Erfolgt hingegen der Begattungsact, ſo nimmt die Rigidität der Ruthe wegen des geſteigerten Nervenreizes und des dadurch erhöhten Zufluſſes des Blutes bis zum Moment der Saamenergieſsung zu. Iſt dieſe erfolgt, und tritt die Abſpannung in der Nervenaction ein, ſo flieſst das Blut in verminderter Quantität zu den Gefäſsen der Ruthe, die Venen leiten das Blut allmählig ab, und ſo wird die Ruthe welk.

Dieſe Art der Erection, welche durch die erhöhte Thätigkeit der Ruthenarterien in Folge des Nervenreizes bewirkt wird, will ich die arterielle Erection nennen. Ihr iſt eine andere Art entgegengeſetzt, die ich ſogleich näher beſchreiben will. Es kann nämlich auch eine Erection der Ruthe erfolgen, die nicht durch das Nervenſyſtem und deſſen Einfluſs auf die Arterien bewirkt wird, ſondern durch den verhinderten Abfluſs des Bluts aus den Zellen der Venennetze, in Folge eines Drucks auf die Venenſtämme der Ruthe ſelbſt, oder derjenigen Stämme, in welche die Ruthenvenen einmünden, ſo wie endlich auch bei verminderter Contractilität der Venen ſelbſt. Die Venenſtämme der Ruthe verlaufen, wie bekannt, innerhalb des Beckens in der Nähe der Harnblaſe und des Maſtdarms, um in die Beckenvenen einzumünden. Starke Anſammlung des Urins in der Harnblaſe, oder Anfüllung des Maſtdarms mit Excrementen, oder endlich eine ſtarke Anſammlung von Blähungen in den weiten Gedärmen drücken

auf die Venenstämme des Beckens, bewirken dadurch einen verminderten Abfluſs des Bluts aus den Venennetzen der Ruthe, und dadurch wird dieſe in Erection verſetzt. In dieſem Fall iſt alſo der Zufluſs des Bluts durch die Arterien in die Ruthe nicht vermehrt, ſondern der Abfluſs durch die Venen iſt vermindert, das Blut ſammelt ſich in den Zellen der Ruthenvenen an, und das Reſultat iſt daſſelbe, nämlich Aufrichtung der Ruthe. Dieſe Art der Erection, welche ich zum Unterſchiede der vorherigen, die venöſe nennen will, erfolgt gewöhnlich im Morgenſchlaf, bei Menſchen, welche Abends eine ſtarke Mahlzeit, oder blähende Speiſen, oder viele wäſſerige Getränke zu ſich genommen haben. Auch tritt ſie bei ſolchen ein, welche durch Anſtrengung des Geiſtes die Verdauung ſtören, und dadurch zur Erzeugung von Blähungen beitragen, oder ſich bald nach der Mahlzeit zu Bette begeben und lange ſchlafen. Endlich kommt ſie auch bei Männern vor, welche an Hämmorrhoiden leiden, in Folge einer krankhaften Anſammlung des Bluts in den Venen des Maſtdarms und der Genitalien, bei verminderter Contractilität dieſer Gefäſse. In dieſen Fällen erfolgen häufig nächtliche Saamenergieſsungen, und zwar wie es ſcheint dadurch, daſs bei der Erection wohllüſtige Träume entſtehen, und daſs dieſe erſt durch den Reiz auf die Nerven der Genitalien die Zuſammenziehung der Saamenbläschen verurſachen. Es iſt mir wahrſcheinlich, daſs die bei Epileptiſchen und Gehenkten eintretende Erection ebenfalls venöſer Art iſt.

Die dritte Art der Erection, welche bei vermehrtem Zufluſs des Bluts zu der Ruthe durch die Arterien und bei vermindertem Abfluſs durch die Venen Statt findet, kann mit einer der beiden vorhergehenden Arten verbunden ſeyn, und ſcheint vorzüglich bei dem Priapismus vorzukommen.

Endlich mache ich noch auf eine merkwürdige Bildung der Eichel des Pferds aufmerksam. Die vordere Fläche der knopfförmigen Eichel bildet einen breiten wulstigen Rand (Figur 3. a. a. a. a.), innerhalb welchem sich drei tiefe Gruben (b. c. c.) befinden, in denen viele Höhlchen enthalten sind, die eine fettartige Flüssigkeit absondern. In der Mitte dieser Gruben erblickt man einen kegelförmigen, über einen Zoll langen Vorsprung (d.), an dessen Spitze die Harnröhre ausmündet. Bis in diese kegelförmige Verlängerung der Harnröhre setzt sich der aus einem Venennetz gebildete schwammige Körper der Harnröhre fort, so dass auch dieser einer Erection fähig ist. Der eben genannte kegelförmige und einer Erection fähige Vorsprung der Harnröhre kann doch wohl keine andere Bestimmung haben, als bei dem Begattungsact in den Muttermund einzudringen, und den Saamen in die Gebärmutter zu ergiefsen, wobei sich dann der wulstige Rand der Eichel um den Muttermund anzulegen scheint.

VI.

Von dem Hirn und den fingerförmigen Fortsätzen der Triglen. Von F. Tiedemann.

Die Gattung der Triglen oder Seehähne zeichnet sich bekanntermafsen durch einige, zu beiden Seiten vor den Brustflossen liegende Anhänge aus, welchen die Zoologen verschiedene Namen beigelegt haben. *Belon* [1])

1) De Aquatilibus Pariſ. 1553. p. 205.

ger Theil. Da wo die zwischen den auseinander weichenden Schenkeln des Rückenmarks liegende vierte Hirnhöhle sich nach hinten zuspitzt, und in den Rückenmarkskanal übergeht, bildet das Rückenmark auf jeder Seite eine rundliche Anschwellung, woraus ein dem zehnten Nervenpaar entsprechender Nerv hervortritt, welcher sich in die Kiemen verbreitet. Hierauf nun folgt die doppelte Reihe von Anschwellungen oder Ganglien der Rückenmarksstränge, aus welchen die Nerven für die fingerförmigen Fortsätze, für die Brust- und Bauchflossen entspringen. Die erste längliche Anschwellung (Fig. 4. e.) ist aus drei kleineren Anschwellungen zusammengesetzt, woraus drei Nerven entspringen, die sich zu einem Stamm (f.) vereinigen. Die drei folgenden Anschwellungen sind rundlich, und springen mehr vor als die vorhergehende Anschwellung. Aus einer jeden entspringt ein Nerv (g. g. g.). Alle diese Nerven bilden, nachdem sie aus dem Rückenmarkskanal hervorgetreten sind, ein grosses Geflecht, woraus die Nerven für die fingerförmigen Fortsätze, für die Brust- und Bauchflosse jeder Seite hervorgehen. Nachdem mehrere Zweige in die Muskeln der Brustflosse und in die spätershin zu beschreibenden Muskeln der fingerförmigen Fortsätze eingedrungen sind, so erhält jeder fingerförmige Fortsatz einen besondern Zweig (Fig. 5. a. a. a.), welcher an der inneren Fläche jedes Fortsatzes bis an die Spitze, kleiner werdend, verläuft. So viel von den am Rückenmark liegenden Anschwellungen und den daraus entspringenden Nerven.

Die fingerförmigen Fortsätze, von denen der erste der kürzeste und der letzte der längste ist, sind an dasjenige Knochenstück beweglich angelenkt, woran die Radien der Brustflossen befestigt sind, und welches dem Vorderarm der höheren Thierclassen entspricht. Sie haben daher allerdings einige Aehnlichkeit mit Fingern.

Jeder Fortſatz beſteht aus zwei nebeneinander liegenden Stücken, die durch eine bandartige Haut verbunden ſind. Jedes Stück iſt aus einer Reihe kleiner, beweglich an einander gereihter Knorpelſtückchen gebildet. Das erſte Stückchen jeder Reihe hat eine abgerundete Gelenkfläche, die auf den Vorderarmknochen eingelenkt iſt, nebſt einem Fortſatz, woran Muskeln befeſtigt ſind. Die übrigen Stückchen nehmen allmählig gegen die Spitze zu an Gröſse ab.

Jeder fingerförmige Fortſatz hat ſeinen beſonderen Muskel-Apparat, der aus vier Muskeln beſteht, von denen zwei auf der unteren und äuſseren Fläche, und zwei auf der oberen und inneren Fläche liegen. Alle Muskeln entſpringen von demjenigen Knochenſtück der Bruſtfloſſe, welches Herr *Geoffroy* [1]) Schlüſſelbein genannt hat. An der oberen und inneren Fläche liegen in der erſten Schicht drei ſtarke lange Muskeln (Fig. 2. b. b. b.), welche ſich mit ihren Sehnenſpitzen an das erſte Stückchen jedes fingerförmigen Fortſatzes ſetzen; ſie heben, ſtrecken und ziehen die Fortſätze an den Körper an. Unter dieſen liegen drei andere kleinere Muskeln, welche ſich an der entgegengeſetzten Seite des erſten Stückchen jedes Fortſatzes inſeriren; ſie krümmen die Fortſätze und ziehen ſie vom Körper ab. An der unteren und äuſseren Fläche liegen abermals in der erſten Schicht drei längliche Muskeln (Fig. 3. a. a. a.), welche die Fortſätze abwärts bewegen und krümmen. In der zweiten Schicht befinden ſich drei andere Muskeln (Fig. 8. b. b. b.), welche die Fortſätze an den Körper anziehen und ſtrecken.

---

1) Mémoire ſur les Poiſſons, ou l'on compare les pièces oſſeuſes de leurs nageoires pectorales avec les os de l'extrémité antérieure des autres animaux à vertèbres. in den Annales du Muſée. T. IX. p. 357.

Ich kenne keinen Naturforscher, ausser *Bloch*, der eine Hypothese über die Verrichtung dieser fingerförmigen Fortsätze aufgestellt hätte. *Bloch* [1]) sagt: unstreitig dienen diese Werkzeuge den Seehähnen, so wie die Bartfasern bei andern Fischen, zum Anlocken der Beute. Durch die Anführung der Worte *Blochs* glaube ich mich der Widerlegung seiner Meinung überheben zu dürfen.

Aus dem Bau der fingerförmigen Fortsätze erhellet, dass sie theils Bewegungsorgane, und theils Tastorgane seyn mögen. Für die Meinung, dass sie Bewegungsorgane sind, spricht die vielseitige Gliederung der fingerförmigen Fortsätze, ihre bewegliche Einlenkung an den Vorderarmknochen und die grosse Anzahl von Muskeln, durch die sie in jeder Richtung bewegt werden können. Wirklich sah ich auch einen Fisch der Art, welchen ich im Haven zu Triest lebend aus dem Netze zog, auf dem Boden des Schiffs mittelst der fingerförmigen Fortsätze sich fortbewegen. Für die Meinung, dass sie auch Tastorgane seyn mögen, spricht der Verlauf der grossen Nerven bis zur Spitze der Fortsätze, wo sich keine Muskeln befinden, die sie etwa in Contraction versetzen könnten. Warum nur die Triglen solche fingerförmige Fortsätze besitzen, und in welcher Beziehung sie mit der Lebensweise dieser Fische stehen mögen, das ist mir unbekannt.

Besonders wichtig scheint mir das Vorhandenseyn der rundlichen Anschwellungen an den Rückenmarksträngen der Triglen für den Bau und die Physiologie des Hirns und Rückenmarks zu seyn. Offenbar besteht das Rückenmark aus Reihen von Anschwellungen oder Ganglien, woraus die Rückenmarksnerven entspringen. Diese Anschwellungen treten hier durch eine Steigerung

1) A. a. O. Th. 2. S. 118.

oder Maſſenvermehrung hervor, gleichzeitig mit der Vergröſserung der aus denſelben entſpringenden Nerven und mit dem Vorhandenſeyn beſonderer Organe, in welche ſich die Nerven verbreiten. Mit der Steigerung oder Maſſenvermehrung des Rückenmarks an der Stelle, wo die Nerven für die fingerförmigen Fortſätze entſpringen, oder mit dem Hervortreten der rundlichen Anſchwellungen aus dem Rückenmarke ſcheint eine erhöhte oder vermehrte Nerventhätigkeit verbunden zu ſeyn, die auch nothwendig iſt, um beſondere Organe, wie die fingerförmigen Fortſätze ſind, zu beleben oder in Thätigkeit zu ſetzen. Für den Bau des Hirns und Rückenmarks der Fiſche glaube ich folgenden allgemeinen Satz aufſtellen zu können, welcher das Reſultat meiner vieljährigen Forſchungen über den Hirnbau der Fiſche iſt, nämlich: mit der gröſseren Ausbildung der Organe, und mit dem Hervortreten beſonderer Organe bei einzelnen Fiſcharten iſt eine Vermehrung der Maſſenbildung derjenigen Stellen des Hirns und Rückenmarks verbunden, woraus die Nerven für die mehr ausgebildeten oder beſonders hervorgetretenen Organe entſpringen. Wie wichtig und beweiſend ſind in dieſer Hinſicht die beiden groſsen Anſchwellungen des Rückenmarks gleich hinter dem kleinen Hirn, beim electriſchen Rochen, aus welchen die ungemein groſsen, dem Nervus vagus entſprechenden, Nerven hervortreten, die ſich in die Kiemen, und in das electriſche Organ verbreiten. Die beiden groſsen Anſchwellungen übertreffen an Gröſse bei weitem das kleine Hirn. Bei allen von mir zergliederten Rochen, z. B. bei Raja batis, clavata, paſtinaca, u. a., die nicht electriſch ſind, und die kein electriſches Organ beſitzen, fand ich niemals ähnliche Anſchwellungen am Rückenmark, woraus die Kiemennerven entſprangen. Kaum begreiflich iſt es, daſs die Naturforſcher, welche das electriſche

Organ beſchrieben, und welche die electriſchen Erſcheinungen haben erklären wollen, dieſe Anſchwellungen des Rückenmarks ganz überſehen haben, die doch unſtreitig den gröſsten Antheil an den electriſchen Erſcheinungen haben mögen. Daſs bei den Fiſchen die Gröſse der Sehnervenhügel, und der Riechnervenknoten in directem Verhältniſſe mit der Gröſse der Augen und der Geruchsorgane ſteht, dies iſt zu bekannt, als daſs ich es durch Beiſpiele zu beweiſen brauche. Ich könnte endlich den oben aufgeſtellten Satz auch für die Urſprungsſtellen der übrigen Nerven beweiſen, wenn ich nicht geſonnen wäre, dieſen Beweis in einer beſonderen Abhandlung zu liefern [1]).

VII.

Sonderbare Kiemenbildung bei den Nadelfiſchen. Von F. Tiedemann.

Die Arten der Gattung Syngnathus, welche durch die Ausbildung der Embryonen in einem beſonderen Sacke am Bauch merkwürdig ſind, und die Cavolini in ſeiner Schrift über die Erzeugung der Fiſche und Krebſe trefflich beſchrieben hat, zeichnen ſich auch durch einen eigenthümlichen Bau der Kiemen aus. Sowohl bei der Meernadel (Syngnathus acus) als bei dem Meerpferdchen (Syngnathus hippocampus) fand ich den Kiemendeckel

1) Man vergleiche über den *Bau des Rückenmarkes der Triglen*, die *Bedeutung der Knoten*, ihre *Verhältniſſe* zu den *Nerven* überhaupt, und der *Knoten* hinter dem *Gehirn* bei dem *Zitterrochen* insbeſondere Arſaky de piscium cerebro et medulla ſpinali. Halae 1813, wo alle dieſe Bedingungen erörtert ſind.

nicht frei, sondern mit dem hinteren Theile des Kopfes verwachsen. Hinter dem Auge und vor der Brustflosse befindet sich auf jeder Seite nach oben eine kleine Kiemenöffnung (Fig. 7. a.), welche in eine geräumige Höhle führt, worin die Kiemen liegen. Diese bilden zwei längliche, dem ersten Anblick nach, fast traubenförmige oder gelappte Massen (Fig. 8. a. a.) Jede Masse besteht ungefähr aus vierzig Läppchen. Untersucht man ein solches Läppchen genauer, so bemerkt man viele dicht an einander liegende Blättchen, in welche sich die Kiemengefässe verzweigen. Da diesen Fischen die Zunge fehlt, so sind die Kiemen nur an zarte knorpelartige Bogen befestigt, welche an die untere Fläche des Schädels beweglich eingelenkt sind. Die Höhle worin die Kiemen liegen ist nach hinten durch eine häutige Scheidewand (Fig. 8. b. b.) von dem Herzbeutel abgeschieden. Vor der Scheidewand nach oben münden die Kiemenlöcher ein, welches in der Abbildung durch eine Borste (Fig. 8. c.) angedeutet ist. Das Herz besteht, wie bei allen Fischen, aus einem sehr geräumigen, wenig musculösen Venensack, und aus einer kleineren, mit musculösen Wänden versehenen Herzkammer. Der Venensack liegt auf der Herzkammer, und bildet zwei Hörner (Fig. 8. d. d.). Die längliche, hinten abgerundete Herzkammer (Fig. 8. e.) ist unten etwas von den Seiten zusammengedrückt. Aus ihr entspringt der kegelförmige Wulst der Kiemenarterie (f.), welcher zwischen die Kiemenmassen eindringt, und auf jeder Seite vier Aeste abschickt, die sich in die Kiemenläppchen und Blättchen verzweigen.

Bei den gegenwärtigen noch so geringen Kenntnissen über die Anatomie und Physiologie der Fische halte ich es für unmöglich, diesen sonderbaren und von der

Norm so sehr abweichenden Bau der Kiemen genügend zu erklären, und den Einfluss desselben auf die Oekonomie und Lebensweise der Meernadeln zu zeigen.

VIII.

Beschreibung der Hautdrüschen einiger Thiere. Von F. Tiedemann.

Es ist bekannt, dass fast jedes in der Luft lebende Thier einen eigenthümlichen Geruch verbreitet, und gleichsam eine besondere Atmosphäre hat. Der Geruch rührt zum Theil von der eigenthümlichen Beschaffenheit der Hautausdünstung her, zum Theil aber auch von den in besonderen Drüschen und Säckchen der Haut abgesonderten öligten und stark riechenden Flüssigkeiten. Bei vielen Säugethieren sind die Drüschen und Säcke bekannt, in welchen die besonders riechenden Flüssigkeiten abgesondert werden. Ich nenne nur die Drüsen und Säcke, welche den Moschus, das Zibeth, das sogenannte Biebergeil absondern, so wie den Sack des Tajassu-Schweins, die Schläfendrüsen des Elephanten, die Afterhautdrüsen der Hundearten, der Marder, des Dachses und anderer Raub- und Nagethiere. Bei den Vögeln hängt der eigenthümliche Geruch, welchen sie verbreiten, hauptsächlich von der besonderen Beschaffenheit der in den Oeldrüsen des Steisses abgesonderten Flüssigkeit ab. Auch viele Amphibien haben Hautdrüsen, die stark riechende Flüssigkeiten absondern. Ich erinnere nur an die Moschusdrüsen der Krokodillarten, an die Hautdrüsen der Knoblauchskröte, der Salamander, vieler Schlangen und einiger

einiger Eidechſen. Daſs übrigens die Hautdrüſen vieler Thiere noch unbekannt ſind, erhellet daraus, daſs ich allein bei drei Europäiſchen Säugthier-Gattungen neue, bisher unbekannte Hautdrüſen entdeckt habe, welche ich beſchreiben will.

Die gemeine Fledermaus (Vespertilio murinus), und die Speck-Fledermaus (Veſpertilio noctula) verbreiten einen ſehr ſtarken und unangenehmen Biſamgeruch, wie unter andern auch *Schreber* [1]) bereits angegeben hat. Dieſer Geruch rührt, wie ich an einer lebenden Fledermaus bemerkt habe, von einer fettigen oder öligen Flüſſigkeit her, welche in zwei groſsen unter der Haut des Antlitzes liegenden Säcken abgeſondert, und durch beſondere Ausführungsgänge auf die Haut des Antlitzes ergöſſen wird. Daher hat die Haut des Antlitzes ſtets ein fettiges und glänzendes Anſehn. Ich will dieſe drüſigen Säcke beſchreiben, wie ich ſie bei der Zergliederung der gemeinen Fledermaus gefunden habe.

Wenn man das Antlitz einer Fledermaus betrachtet, ſo erblickt man zu beiden Seiten über der Mundſpalte eine Stelle der Haut, die das Anſehen hat, als ob ſie mit einem gelblich braunen Fette beſchmiert wäre. Unterſucht man die Stelle genauer, ſo nimmt man zwiſchen der Naſe und dem Auge eine kleine rundliche Oeffnung wahr, die mit Haaren umgeben iſt (Fig. 8. a.). Drückt man die Haut hinter der Oeffnung, ſo kommt eine gelbbraune fettige Flüſſigkeit zum Vorſchein, welche bei lebenden Fledermäuſen ſehr ſtark nach Biſam riecht. Um das Abſonderungs-Organ dieſer Flüſſigkeit kennen zu lernen, muſs man die Haut des Antlitzes einſchneiden und wegpräpariren, alsdann ſieht

1) Säugthiere Band 1. S. 166.

man eine längliche, plattgedrückte, braungelbe, drüsige Masse (Fig. 9. a.), welche über dem Zahnhöhlenrand zwischen der Nase und dem Auge an dem Nasen- und Oberkiefer-Bein liegt. In der von mir untersuchten Fledermaus war die drüsige Masse drei Linien lang, und zwei Linien breit. Sie besteht aus einem häutigen Sack, dessen dicke gefäfsreiche Wände, nach innen vorspringende Lamellen oder Falten bilden, wodurch die Höhle des Sacks in mehrere Zellen abgetheilt wird. Alle Zellen stehen mit einander in Verbindung, und endigen sich in dem grofsen Ausführungsgang (Fig. 2. b.), der eigentlich nur die äufsere Oeffnung des Sacks ist. Offenbar gehört diese drüsige Masse zu denjenigen drüsenartigen Gebilden, welche die Anatomen Schmierbälge, Schmierhöhlen (Folliculi sebacei) nennen. Ueber die Function der in den Säcken abgesonderten Flüssigkeit kann ich nur eine Vermuthung angeben. Es ist wahrscheinlich, dafs die reichlich abgesonderte Flüssigkeit zur Einölung und Schlüpfrigmachung der Flughaut verwendet wird, und dafs die Fledermäuse die Flügel an dem Kopfe herab bewegen, um dadurch die ölige Flüssigkeit an die Flügel zu bringen. Uebrigens versteht es sich wohl von selbst, dafs der Grund und die Nothwendigkeit der Absonderung einer solchen öligen Flüssigkeit bei den Fledermäusen in den uns noch unbekannten Vitalitäts-Verhältnissen dieser Thiere liegt.

Bei Murmelthieren fand ich wiederholt mehrere kleine Hautdrüschen, welche eine nach Knoblauch riechende Flüssigkeit absondern, die, soviel mir bekannt ist, noch kein Zoolog und Anatom beschrieben hat. Sie liegen unter der Haut der Wangen, theils unter, theils hinter den Augen. Die drüsigen Säckchen haben eine plattgedrückte und rundliche Form, und halten nur eine bis zwei Linien im Durchmesser. Jules hat

einen, die Haut durchbohrenden, und neben einer Wangenborſte zum Vorſchein kommenden Ausführungsgang. Die in den Säckchen abgeſonderte Flüſſigkeit iſt weiſslich, durchſichtig und riecht vollkommen wie Knoblauch. Ueber die Function dieſer Flüſſigkeit vermag ich nicht einmal eine wahrſcheinliche Vermuthung aufzuſtellen.

Bei der Fiſchotter (Lutra vulgaris) bemerkte ich viele plattgedrückte, linſenförmige, röthlich weiſse Drüschen, welche zwiſchen der Haut und dem Hautmuskel zerſtreut lagen. Beim Druck gaben ſie eine ölige oder fettige, wie Fiſchthran riechende Flüſſigkeit von ſich, welche die Beſtimmung zu haben ſcheint, die Haare einzuölen, und dadurch das Abflieſsen des Waſſers zu begünſtigen, wenn das Thier das Waſſer verläſst.

Die Haut des gefleckten Land-Salamanders (*Salamandra terreſtris*) iſt bekanntermaaſsen mit vielen kleinen Oeffnungen verſehen, vorzüglich an denjenigen Stellen, wo ſich die hochgelben Flecken befinden. Jede Oeffnung führt zu einem kleinen, unter der Haut liegenden rundlichen Säckchen mit gefäſsreichen Wänden. Wenn man einen lebenden Salamander reizt oder ergreift, ſo flieſst aus den Oeffnungen der Haut eine weiſse, milchartige, etwas ſcharfe Flüſſigkeit aus, die das Thier nicht ſelten einige Zolle weit von ſich ſpritzt. *Wurfbain* [1]), *Maupertuis* [2]), *Laurenti* [3]) und andere, haben die Hautdrüschen des Land-Salamanders, und die in denſelben abgeſonderte Flüſſigkeit gekannt und ausführlich beſchrieben. Neu aber ſcheint die von mir

1) Salamandrologia Norimberg. 1683.

2) Mém. de l'Acad. des Scienc. de Paris, Ann. 1727

3) Synopſis reptilium. Viennae 1768. 8. p. 151.

gemachte Beobachtung zu ſeyn, daſs dieſe Flüſſigkeit im Winter einen ungemein ſtarken Jasmin-Geruch verbreitet. Im Herbſt des Jahrs 1813 erhielt ich mehrere Land-Salamander, an denen ich Beobachtungen über den Winterſchlaf anſtellte. Ich bewahrte ſie in einem mit feuchtem Moos angefüllten Käſtchen, welches in einem kalten Zimmer ſtand. Im Monat October und November waren die Thiere noch munter, ſie athmeten oft, und bewegten ſich bisweilen von einem Ort zum andern, wiewohl ſie in der Regel ruhig beiſammen lagen. Im Monat December trat Froſt ein, das Thermometer ſank im Zimmer, worin die Salamander aufbewahrt wurden, auf einen Grad unter Null. Jetzt hatten ſich die Thiere ins Moos verkrochen, ſie lagen mit geſchloſſenen Augen ohne Bewegung zu äuſsern, und ohne zu athmen. Für eine leiſe Berührung waren ſie empfindungslos; berührte ich ſie aber ſtärker, ſo bewegten ſie ſich etwas, ſie zogen träg einen Fuſs an, oder krümmten ſich etwas; auch fingen ſie langſam wieder an zu athmen, wie ich aus den Bewegungen der Haut unter dem Unterkiefer und unter der Zunge ſchloſs. Brachte ich ſie aus ihrer Lage, ſo öffneten ſie bisweilen die Augen, und bemühten ſich wieder eine neue ſchickliche Lage zu gewinnen, wobei ſie ſich höchſt träg und langſam bewegten. Kaum hatten ſie irgend eine paſſende Lage erlangt, ſo ſchloſſen die Thiere die Augen, das Athmen wurde langſamer, und hörte nach einer Minute ganz auf. In dieſem Zuſtand durchſchnitt ich einem Salamander das Rückenmark da, wo es in das Hinterhauptsloch eindrang, um zu erfahren, wie lange das Thier in dieſem Zuſtande leben könnte. Beim Einſchnitt in die Haut floſs die weiſse Flüſſigkeit ſehr reichlich aus den Hautdrüschen aus, zugleich verbreitete ſich aber auch ein ſehr ſtarker Jasmingeruch, den

ich nicht allein bemerkte, sondern den auch mehrere umstehende Studierende wahrnahmen. Anfangs wufste ich nicht, woher dieser Jasmingeruch kommen mögte, doch vermuthete ich bald, dafs ihn vielleicht die ausfliefsende Feuchtigkeit der Haut verbreiten könnte. Meine Vermuthung wurde vollkommen bestätigt; denn da ich mit einem Messer die weifse Flüfsigkeit aus der Haut auspreſste und an die Nafe brachte, so fand ich, dafs diese Flüfsigkeit den Jasmingeruch aushauche. Bei meinen fortgesetzten Experimenten habe ich wiederholt denselben Geruch an der Flüfsigkeit wahrgenommen. Im Sommer habe ich diesen Geruch niemals an der weifsen Flüfsigkeit der Salamander bemerkt.

IX.

Ueber den regelwidrigen Verlauf der Armpulsadern. Von J. F. Meckel.

Im verflossenen Winter hatte ich häufig Gelegenheit, regelwidrig verlaufende Armpulsadern zu untersuchen, und theile jetzt die Resultate meiner eignen und fremder Beobachtungen über diesen Gegenstand mit.

Die Schlüſsel- oder Armpulsadern weichen vorzüglich, die Varietäten ihres Ursprungs aus der Aorte abgerechnet, durch ungewöhnlich hohe Theilung der Oberarmpulsader in die Vorderarmpulsadern vom Normal ab.

Diese ungewöhnlich hohe Theilung der Armpulsader bietet mehrere nicht unmerkwürdige, sowohl gradweise als qualitative Verschiedenheiten dar.

I. Die gradweisen sind vorzüglich folgende:

1) In *Beziehung auf das Gefäfssyftem als ein Ganzes, findet fie fich entweder nur auf einer oder auf beiden Seiten.*

Die Angaben über die verhältnifsmäfsige Häufigkeit dieser beiden Bedingungen sind verschieden.

Treu [1]) sahe diese Abweichung nie auf beiden Seiten zugleich, und diese Bemerkung könnte um so mehr zu der Annahme Veranlassung geben, dafs diese Bedingung die häufigere sey, als theils dadurch die Abweichung vom Normal geringer wird, theils *Bichat* und seine Abschreiber den Satz aufstellen, dafs die Organe des vegetativen Lebens sich selten auf beiden Seiten gleichmäfsig vom Normal entfernen [2]).

Allein in der That scheint gerade das Gegentheil häufiger zu seyn. Die meisten Schriftsteller berühren zwar diesen Punct nicht; allein meine Erfahrung spricht offenbar für diese Meinung. Ich habe diese Bildungsabweichung jetzt in achtzehn Fällen vor mir, unter welchen ich sie in acht Leichen selbst gefunden habe. Mit Bestimmtheit weifs ich hier, dafs sie in demselben Subject unter dieser Anzahl von Fällen siebenmal auf beiden Seiten in demselben Körper gefunden wurde, und nur von einem mit Gewifsheit, dafs sie nur auf einer Seite vorkam. Mehrere der übrigen Fälle sind zwar auch nur von einer Seite, allein sie beweisen nichts, indem die Gliedmafsen der andern Seite nicht untersucht wurden, weil diese Abweichung erst entdeckt wurde, nachdem diese schon nicht mehr vorhanden waren.

1) Comm. nor. 1737. p. 187.

2) Ueber Leben und Tod. S. 118.

Heiſter [1]) und *Ballay* [2]) führen zwar einen Fall an, wo dieſe Abweichung auf der rechten Seite vorkam, doch ohne ausdrücklich zu bemerken, daſs ſie ſich nur hier gefunden habe. *Hebenſtreit* fand ſie einmal nur auf der linken Seite [3]).

Dagegen ſprechen andere Beobachter für meine Meinung, indem ihre Erfahrungen mit den meinigen übereinkommen.

So z. B. fand *Petſche* [4]) in den zwei Fällen, die er von dieſer Abweichung anführt, ſie jedesmal auf beiden Seiten, und *Monro* ſagt ausdrücklich: die Bemerkung wird nicht am unrechten Orte ſeyn, daſs ich dieſe ungewöhnliche Anordnung der Pulsadern in beiden Armen deſſelben Körpers oft zugleich gefunden habe [5]).

Ich bin feſt überzeugt, daſs Aufmerkſamkeit der Anatomen auf dieſen Gegenſtand die Richtigkeit meiner Meinung beſtimmt erweiſen wird. Dieſe Conformität beider Seiten, auch bei Abweichungen, iſt deſto intereſſanter, da ſie beweiſt, daſs die ſeitliche Symmetrie, unter allen die vollkommenſte, ſich auch bei abweichender Bildung erhält.

Uebrigens iſt der Grad dieſer Abweichung nicht immer auf beiden Seiten derſelbe. Ich habe einigemal auf der einen Seite vollſtändige Theilung der Armpuls-

1) Obſ. med. misc. th. et pract. rec. in Hall. coll. diſſ. T. VI. p. 726.

2) Samml. auserl. Wahrn. a. d. Arzneiw. a. d. Fr. Bd. 8. Straſsburg. 1764. S. 336.

3) De arteriar. confinii. Lipſ. 1739. rec. in Halleri coll. diſſ. Vol. II. p. 37.

4) Obſ. anat. ſyll. in Hall. coll. diſſ. Vol. VI. p. 776. 777.

5) Outl. of anat. T. III. p. 301.

ader auf beiden Seiten, andremal auch auf der einen dieſe, auf der andern blofs ein abirrendes Gefäſs gefunden.

2) *Den Grad der Abweichung an und für ſich betreffend*, ſo finden ſich hier gleichfalls mehrere nicht unintereſſante Verſchiedenheiten.

a. *Die Theilung geſchieht bald höher, bald niedriger.* In einem Falle dieſer Art, den ich vor mir habe, finde ich die Spaltung ungefähr dem Anfange des untern Sechstheils des Oberarmbeins gegenüber. In fünf andern geſchieht ſie ungefähr in der Mitte des Oberarmes, in den übrigen beträchtlich höher, in der Tiefe der Achſelhöhle.

b. *Die Theilung iſt bald durch eine längere, bald durch eine kürzere Strecke fortgeſetzt.* Am gewöhnlichſten zerfällt die Armpulsader unter dieſer Bedingung völlig in ihre zwei Vorderarmäſte, die Ellenbogen- und Speichenpulsader, die nachher in ihrem ganzen Verlaufe von einander getrennt bleiben; allein auf eine höchſt merkwürdige Weiſe finden ſich zwiſchen dieſem höchſten Grade der Abweichung und dem Normalzuſtande mehrere Gradationen.

Einen niedrigeren Grad bilden die ſogenannten *abirrenden Gefäſſe* (Vaſa aberrantia), Aeſte, die aus der obern Gegend der Armpulsader entſtehen, und ſich entweder in ihr unteres Ende, oder in einen Aſt der Vorderarmpulsadern einſenken [1]).

Von beiden Anordnungen habe ich Fälle vor mir: indeſſen ſcheint die letztere Bedingung die gewöhnlichere zu ſeyn. Das abirrende Gefäſs ſenkt ſich ent-

1) *Monro* Reflexions on the aneurysms occasioned by Bloodletting in Edinb. med. eſſays Vol. II. No. XVII. p. 24. 5. Taf. 2. Fig. 2. Penchienati ſur les anévrysmes des artères du bras. In Mém. de Turin. ann. 1784 — 85. p. 177. Burns Herzkr. S. 342. Monro opt. of anat. Vol. III. p. 303. Tab. 44.

weder in die Speichenpulsader oder in die Ellenbogenpulsader, am gewöhnlichsten, wie es scheint, in die erstere. Wenigstens sahe *Barclay* gerade diese Anordnung viermal [1]). *Burns* führt es in einem seiner Fälle ausdrücklich von der Speichenpulsader an.

Sie vereinigen sich unter den letztern Bedingungen mit den zurücklaufenden Aesten dieser Gefäfse und sind überhaupt stärker entwickelte Gelenk- oder Nebenpulsadern.

In einem Falle, den ich vor mir habe, ist die Bedeutung dieser Gefäfse als Uebergangsbildung von der normalen Form zu dem höhern Grade der Abweichung besonders deutlich ausgesprochen. Das abirrende Gefäfs entsteht aus dem Anfange der Armpulsader, verläuft neben derselben, und senkt sich in die Speichenpulsader. Diese entspringt an der gewöhnlichen Stelle, ist oben etwas kleiner als gewöhnlich, geht unter der Sehne des zweiköpfigen Beugers an die Speiche, steigt erst abwärts, und wendet sich darauf in einer kleinen Strecke nach oben, fliefst mit dem abirrenden Gefäfse zusammen, und schlägt sich darauf, beträchtlich nach dieser Verbindung verstärkt, nach unten, wo sie sich auf die gewöhnliche Weise verbreitet.

Je ansehnlicher diese abirrenden Gefäfse sind, die immer neben dem Stamme der Armpulsader verlaufen, und zwar oberflächlich liegen, aber doch von der Armbinde bedeckt sind, desto weniger erscheinen sie als anastomosirende Zwischenzweige, sondern *als der obere Theil der Speichen- oder Ellenbogenpulsader.*

Für die gegebne Ansicht spricht besonders der Umstand, dafs bei so ungewöhnlich hoher Theilung der Armpulsader die Ellenbogen- und Speichenpuls-

1) Defcr. of the human arteries. Edinb. 1812. S. 99.

oder häufig durch *ſtärkere Anaſtomoſen* als bei der gewöhnlichen Anordnung zuſammenflieſsen.

In einem von *Treu* beobachteten Falle, wo die Speichenpulsader ungewöhnlich hoch entſpringt, flieſst ſie am Ellenbogengelenk durch einen anſehnlichen anaſtomoſirenden Aſt mit der Fortſetzung des Stammes, an der gewöhnlichen Theilungsſtelle in die Speichen- und Ellenbogenpulsader zuſammen, und auſserdem verbindet ſie ſich am untern Ende des Vorderarms durch einen anſehnlichen Zwiſchenzweig mit der Zwiſchenknochenpulsader [1]).

Durch die erſte Anaſtomoſe bildet dieſer Fall deutlich den Uebergang von der von mir beſchriebenen Bildung zu der gewöhnlichen, wo dieſe Anaſtomoſe fehlt.

Die untere Anaſtomoſe habe ich gleichfalls mehrmals, nicht nur zwiſchen der Speichen- und Zwiſchenknochenpulsader, ſondern auch zwiſchen jener und der Ellenbogenpulsader vor mir.

Dieſe Anaſtomoſen ſind offenbar ein Streben einer Annäherung an den normalen Zuſtand, oder Beweiſe einer geringern Abweichung von demſelben, als die Beiſpiele, wo ſie fehlen.

Der niedrigſte Grad dieſer Abweichung, und in der That nur eine leiſe Andeutung iſt die Bildung, wo die Speichenpulsader ungewöhnlich früh die innere Fläche der Speiche verläſst, die Aponeuroſe des Vorderarms durchbohrt, und dicht unter der Haut an der äuſsern Seite der Speiche und des Vorderarms herab zum Handrücken verläuft. Gewöhnlich iſt dieſe Anordnung mit ungewöhnlich hohem Urſprunge der oberflächlichen Hohlhandpulsader vergeſellſchaftet, und man

1) Com. nor. 1737. H. 186. Tab. 3.

fühlt daher den Puls nicht an der gewöhnlichen, sondern an der angegebnen Stelle. Doch ist diese Abweichung selten.

c) Die *Theilung ist bald einfach, bald mehrfach.* Am gewöhnlichsten verläuft die zu früh entstandene Pulsader auf die normale Art: in zwei Fällen aber, die ich vor mir habe, ist diese Tendenz zur Spaltung noch weiter als gewöhnlich entwickelt, indem sich die Speichenpulsader wieder am Ellenbogengelenk in zwei Aeste, einen gröfsern und einen kleinern theilt, von denen der eine, gröfsere, längs der Speiche herabsteigt, der andere, oberflächlichere, unmittelbar unter der Haut verläuft, und in den flachen Hohlhandbogen einmündet, also ein Theil des oberflächlichen Hohlhandastes der Speichenpulsader ist.

Diese Anordnung und die vorher bemerkten Anastomosen kommen bisweilen zugleich vor.

So sahe *Monro* die hoch entsprungne Speichenpulsader mit der Ellenbogenpulsader am Ellenbogengelenk durch einen ansehnlichen Verbindungszweig zusammenmünden, und aus diesem einen, dem so eben beschriebenen oberflächlichen durchaus ähnlichen entspringen [1]).

II. Die qualitativen Verschiedenheiten betreffen die Bedeutung der Pulsadern, welche durch die ungewöhnlich hohe Theilung der Armpulsader entstehen.

Bei weitem am gewöhnlichsten ist die *Speichenpulsader* das höher abgehende Gefäfs, der fortlaufende Stamm dagegen der gemeinschaftliche Stamm der Ellenbogen- und Zwischenknochenpulsader [2]). Die meisten Fälle von abweichender Anordnung der Armpulsadern

1) Outl. of. anat. III. 302.

2) Barclay. a. a. O. S. 118.

thung gerathen, dafs beide Pulsadern gleich häufig vom Normal abweichen. Unter den zwölf Armen, welche ich in einem Winter zum Behuf einer vergleichenden Unterſuchung des Verlaufs der Pulsadern einſpritzte, fanden ſich, auſser den vier hoch entſpringenden Speichenpulsadern, drei Ellenbogenpulsadern, die alle aus der Achſelſchlagader entſprangen.

Auch haben ſchon *Pohl* [1]), *Mayer* [2]), *Sandifort* [3]) und *Burns* [4]) dieſe Abweichung mehrmals beſchrieben, und ich habe auſser den drei Fällen dieſer Art, welche ich im verfloſſenen Winter entdeckte, fünf andre vor mir, von denen ich zwei gleichfalls ſelbſt, jedoch früher, an beiden Armen deſſelben Körpers fand, ſo dafs ich um ſo weniger einſehe, wie Herr *Fleiſchmann* [5]), lange nach dem Erſcheinen jener Beobachtungen, ſagen kann, dafs der hohe Urſprung einer Unterarmpulsader bisher nur an der Speichenpulsader beobachtet worden ſey, er aber nirgends den hohen Urſprung der Ellenbogenpulsader bemerkt gefunden habe, da *Sömmerring* [6]) die *Mayerſche* Beobachtung richtig citirt.

Nach *Burns* [7]) unterſcheiden ſich der hohe Urſprung der Speichen- und Ellenbogenpulsader, auſser der gröſsern Häufigkeit der erſtern, durch mehrere Bedingungen.

Es ſoll nämlich 1) die Ellenbogenpulsader, wenn ſie ungewöhnlich hoch entſpringt, immer höher ent-

1) De art. var. IX.
2) Beſchr. der Blutgef. 1788. S. 189.
3) Obſ. an. path. IV. p. 94.
4) Herzkr. S. 336. ff.
5) Leichenöffnungen 1815. S. 230.
6) Gefäſsl. S. 216.
7) A. a. O. S. 337. 338.

viermal vorkam. Die gröſsere Häufigkeit der Inſertion der abirrenden Gefäſse in die Speichenpulsader geſchieht nach demſelben Geſetze.

Daher iſt es mir unerklärlich, wie *Camper* [1]) dieſe Abweichung nie ſahe, noch unerklärlicher aber, wie er behauptet, daſs *Haller* derſelben nicht erwähnt habe [2]), da doch *Haller* ausdrücklich bemerkt, daſs er die Speichenpulsader mehrmals, ſowohl in der Mitte des Oberarms, als über dem Kopfe des Oberarmbeins entſpringen geſehen habe, und eine Menge von Schriftſtellern anführt, welche dieſelbe Bildung ſahen [3]), was ich um ſo mehr anführe, weil der berühmte *Sömmerring* zwar die *Camperſche*, nicht aber die *Hallerſche* Stelle anführt [4]). *Haller* ſcheint dieſe Abweichung indeſſen doch für ſelten zu halten, und auch *Sandifort* ſtützt ſich auf ihn, ungeachtet doch dieſer ſelbſt dieſe Abweichung mehrmals ſahe, und ähnliche Fälle anführt [5]). Dieſe Meinung rührt offenbar nur von der geringen Aufmerkſamkeit her, die auf dieſen Gegenſtand bei Unterſuchung von Leichen verwandt wird.

Uebrigens iſt auch der hohe Urſprung der *Ellenbogenpulsader*, wenn er gleich weniger häufig iſt, keinesweges eine ganz ſeltne Erſcheinung, und *Barclay* [6]) ſagt richtig, daſs der hohe Urſprung der Speichenpulsader gemein, der der Ellenbogenpulsader aber häufig ſey. Ja, wenn man nicht eine ſehr groſse Anzahl von Fällen vergleicht, ſo könnte man ſogar auf die Vermu-

1) Demonſtr. an. pathol. I. p. 15.
2) Ebend.
3) Icon. anat. fasc. VI. p. 33, 34.
4) Gefäſsl. S. 215.
5) A. a. O.
6) A. a. O. S. 104.

In Beziehung auf die Speichenpulsader ſagt daher Herr *Fleiſchmann* richtig, daſs ihr Urſprung aus der Achſelpulsader der ſeltenſte ſey; unrecht aber hat er, wenn er dieſe Behauptung auf den ungewöhnlich hohen Urſprung aller Unterarmspulsadern ausdehnt.

Nach *Burns* unterſcheiden ſich ferner 2) die beiden Vorderarmspulsadern, wenn ſie ungewöhnlich hoch entſpringen, inſofern von einander, als die Speichenpulsader immer unterhalb, die Ellenbogenpulsader oberhalb der Armbinde verlaufe. Dies iſt vielleicht nicht ſelten der Fall, auch ſcheint es in *Sandiforts* und *Fleiſchmanns* Fällen Statt gefunden zu haben, indem beide von der Ellenbogenpulsader ſagen, ſie ſey bloſs unter der Haut verlaufen; allein es iſt keineswegs allgemeines Geſetz, denn in den ſieben Fällen von dieſer Abweichung, welche ich ſelbſt fand, (den achten habe ich nur im trocknen Präparate vor mir) war beſtimmt die Ellenbogenpulsader von der Binde bedeckt, wenn ſie gleich oberflächlicher als gewöhnlich lag.

Die bloſs oberflächliche Lage der Ellenbogenpulsader iſt vielleicht die leiſeſte Andeutung dieſer Abweichung vom Normal. Ich habe ſie, wie *Burns* [1]), einigemal ſo geſehen, daſs ſie nicht in der Tiefe zwiſchen den Beugern der Handwurzel und der Finger verlief, ſondern ſogleich die Vorderarmbinde durchbohrte, und auf ihr, dicht unter der Baſilica, verlief.

Aeuſserſt ſelten entſpringt die *Zwiſchenknochenpulsader* höher als gewöhnlich. Geſchieht dies, ſo geſchieht die Theilung der Armpulsadar in die Speichen- und Ellenbogenpulsader entweder nicht höher als gewöhnlich, oder die Zwiſchenknochenpulsader entſpringt aus

1) A. a. O. S. 341.

aus der Theilungsſtelle [1]), oder die Theilung der Armpulsadern in drei Stämme zugleich geſchieht ſchon am Oberarm. [2]).

In dieſen beiden Fällen entſpringt die Zwiſchenknochenpulsader mit den beiden groſsen Vorderarmpulsadern an derſelben Stelle, doch kann ſie auch allein, höher als dieſe Theilung Statt findet, aus der Oberarmpulsader entſpringen [3]). Dann geht die Zwiſchenknochenpulsader bisweilen ſchon in der Achſelgegend von der Oberarmpulsader ab, und dieſe theilt ſich in die Speichen- und Ellenbogenpulsader erſt an der gewöhnlichen Stelle. Indeſſen pflegt unter dieſer Bedingung die Zwiſchenknochenpulsader etwas gröſser als gewöhnlich zu ſeyn, und beſonders die Ellenbogenpulsader zum Theil zu vertreten.

Immer verläuft die früher als gewöhnlich entſprungne Pulsader in ſehr geringer Entfernung vom Hauptſtamm, ſelbſt wenn die Theilung ſehr hoch war, und ſelbſt die Speichenpulsader verläſst die Armpulsader erſt im Ellenbogengelenk, um ſich an die Speichenſeite des Vorderarms zu begeben.

Das hinlänglich beſtätigte häufigere Vorkommen des hohen Urſprungs der Speichenpulsader als der Ellenbogenpulsader und Zwiſchenknochenpulsader erklärt ſich leicht aus der Bemerkung, daſs es die bei weitem geringſte Abweichung vom Normal iſt, indem

1) *Barclay* a. a. O. S. 103.

2) *Hildebrandt* Anat. Bd. 4. S. 91.

3) *Monro* outl. III. p. 304. *Ludwig* de variant. arteriae brachialis ramis, Lipſiae 1767. Bei *Sandifort* obſ. an.-path. IV. 95. *Barclay* A. a. O. S. 104. Note.

der hohe Urſprung der Ellenbogenpulsader nicht bloſs Hinaufrücken nach oben, ſondern zugleich *Inverſion*, der hohe Urſprung der Zwiſchenknochenpulsader Ueberſpringen des Gefäſses iſt, aus welchem ſie gewöhnlich entſteht.

Daſs übrigens dieſe Abweichungen nicht ſelten ſind, ergab ſich ſchon aus der Betrachtung des hohen Urſprungs der Speichenpulsader. Dieſe Ausſage wird aber noch mehr beſtätigt, wenn man zugleich die Abweichung der Ellenbogenpulsader berückſichtigt, indem es ſich dann aus *Penchienati's* und meinen Verſuchen zuſammen genommen ergeben würde, daſs das Verhältniſs der hohen Theilung der Armpulsader zu der im Ellenbogengelenk geſchehenden wie 13 : 32, alſo ungefähr wie 1 : 2½ iſt. In der That glaube ich, wenn ich auch frühere Beobachtungen von mir zu Hülfe nehme, die indeſſen nicht ſo genau vergleichend angeſtellt wurden, mit Sicherheit feſtſetzen zu können, daſs das Verhältniſs der hohen zu der tiefen Theilung wenigſtens wie 1 : 3 iſt.

Dieſe Abweichungen ſind ſowohl in Hinſicht auf Bildungsgeſetze, als auf die Chirurgie wichtig.

In erſterer, ſofern ſie offenbar als Nachahmungen der Hautarmvenen, die hoch entſpringende Speichenpulsader als Nachahmung der Cephalica, die Ellenbogenpulsader als Nachahmung der Baſilica; erſcheinen; in letzterer, ſofern theils die, unter dieſer Bedingung immer oberflächlicher liegenden Gefäſse leichter verletzt werden können, der Blutlauf aber, bei Verſchlieſsungen derſelben, die z. B. zum Behuf der Heilung von Verwundungen, wie beim falſchen Aneurysma, hervorgebracht wurden, weit weniger ſtockt, als wo die gewöhnlichere Bildung Statt findet.

Intelligenzblatt.

I. Epilepsie im Dunkeln. Von *Nasse*.

Wir haben noch wenig Beobachtungen über den Einfluss des Lichts auf Kranke, und doch ist dieser Einfluss der Beachtung sehr werth. Ich hatte in Westphalen einen jungen Mann an der Epilepsie zu behandeln, der seine Anfälle im Dunkeln bekam. So lange bei dem Schlafenden ein Licht brannte, erschien kein Anfall; hingegen waren die Nächte, wo die Zuckungen eintraten, immer solche, wo das Licht zufällig zu brennen aufgehört hatte.

Zu der Zeit, wo der Kranke, noch nicht aufmerksam auf diesen Einfluss der Dunkelheit, in derselben zu wiederholtenmalen von seinem Uebel befallen ward, sah er zuweilen etwa eine halbe Viertelstunde vor Eintritt des Anfalls, Funken vor den Augen.

Ich kenne eine Frau, die an heissen Sommertagen oft an Kopfschmerz leidet. So wie aber die Sonne unter den Horizont tritt, ist der Kopfschmerz augenblicklich verschwunden.

II. Zunehmende Wässerigkeit der bei einer Wassersüchtigen abgesonderten Flüssigkeit. Von *Nasse*.

Eine vier und sechzigjährige wassersüchtige Frau wurde unter meiner Behandlung binnen vier Monaten zehnmal abgezapft; bald nach dem zehntenmale starb sie. Als ich nach den Abzapfungen die abgelassenen Flüssigkeiten untersuchte, fand ich, dass dieselben bei den

ſpäteren Abzapfungen, und ſo wie die Kranke dem Tode näher rückte, immer ärmer an gerinnbarem Stoff, immer wäſsriger wurde. Es erfolgte hier alſo das Umgekehrte, was bei Entwickelung der Frucht in den Hirn- und Rückenmarksblaſen, überhaupt im ganzen Körper derſelben, was ferner in den Puppen der Inſekten Statt findet, deren Flüſſigkeit allmählig reicher wird an gerinnbarem Stoff. Uebrigens dürfte jene Beobachtung ſowohl für die Lehre von dem Verhältniſs des Waſſers im thieriſchen Körper, als für die Geſchichte der Entſtehung der Waſſerſucht nicht unwichtig ſeyn.

III. Ein Fall, wo die Zeugungskraft einer Frau an eine gewiſſe Zeit im Jahre gebunden iſt. Von *Naſſe*.

Treffliche Zergliederer haben nachgewieſen, wie die Formen des menſchlichen Körpers ſich in regelwidrigen Fällen den thieriſchen nähern; wie aber zuweilen auch nicht grade durch Formenverhältniſſe in den Lebensäuſserungen eine ähnliche Erſcheinung vorkommt, darauf iſt man noch wenig aufmerkſam geweſen, ob gleich der Gegenſtand wohl Aufmerkſamkeit zu verdienen ſcheint. Es iſt merkwürdig, wie manche Nervenfieberkranke, unvollkommene Schlafwandler, Wahnſinnige in mehreren Verrichtungen, in der Stimme, in der Art des Kauens, in der Neigung zu beiſſen u. ſ. w. ſich thierähnlich verhalten. Wie wenig noch für die vergleichende Seelenlehre gethan iſt, eine ſo reiche Ausbeute dieſelbe auch verſpricht, iſt bekannt. Die ſchönen Thatſachen, welche bereits für die vergleichende Chemie aufgefunden ſind, verdienten einmal irgendwo aufgeſtellt zu werden; ſchon aus den jetzt bekannten ergeben ſich ſehr beachtungswerthe Folgerungen, wie z. B. aus der Vergleichung des Menſchen- und Vogelharnes Andeutungen zu weiteren Nachforſchungen über die Abweichung im Geſchäfte der Nieren, wo der Harn ein Uebermaaſs von Harnſäure erhält. Was würde ſich hier noch entdecken laſſen, wenn man einmal in einer Krankenanſtalt auch auf dieſen Ge-

[illegible]

[illegible] deren [illegible] zehn Ta- [illegible] zwei und zwei und [illegible] Die Mutter [illegible] verheirathet ist, [illegible] Frühling und Sommer [illegible] die sie im [illegible] die ande- [illegible] nach der Empfäng- [illegible] meistens ohne bekannte [illegible] jedoch nach mäſsig [illegible] — Es ſcheint alſo bei die- [illegible] geſund iſt, die Zeugungs- [illegible] eine gewiſſe Zeit im Jahre ge- [illegible] Thieren der Fall zu ſeyn pflegt. [illegible] ſolches Gebundenſeyn der Zeu- [illegible] gewiſſe Zeit beim Menſchen häufig [illegible] wo zwei Geſchwiſter von verſchie- [illegible] Geburtstag an demſelben Tage im [illegible] bekanntlich nicht ganz ſelten; ſolche, [illegible] in dieſelbe Woche fallen, werden [illegible]

[illegible] zur Geſchichte der blauen Krankheit.

([illegible] Briefe des Herrn Oberſtaabschirurgus *Dr.* [illegible] an den Herausgeber.)

— — Sehr angenehm iſt es mir, unſre literari- [illegible] mit der Beſtätigung einer von Ihnen

V. Ueber die Dauer der Pupillarmembran. Von *J. F. Meckel.*

Im dritten Hefte des erſten Bandes theilte ich die Beobachtung mit, daſs beim reifen Katzenfötus die Pupillarmembran noch vollkommen beſteht, und vermuthete, daſs es ſich bei allen blindgebornen Thieren auf dieſelbe Weiſe verhalten möge. Dieſe Vermuthung hat ſich ſeitdem durch die Unterſuchung junger *Kaninchen* und *Hunde* beſtätigt. Dort fand ich ſie am dritten, hier noch am zehnten Tage vollkommen, und es iſt daher höchſt wahrſcheinlich, daſs ſie ſo lange beſteht, als die Augenlieder verſchloſſen bleiben.

Zugleich bemerke ich bei dieſer Gelegenheit, daſs *Edwards* (S. Archiv Bd. I. St. 1.) irrig die Anweſenheit der wäſsrigen Feuchtigkeit in der vordern Augenkammer, ſo lange ſich die Pupillarmembran findet, leugnet, indem ich jedesmal die vordere und hintere bei völlig unverletzter Pupillarmembran damit angefüllt fand.

VI. Beiträge zur Geſchichte der Bildungsfehler des Herzens. Von *J. F. Meckel.*

Im erſten Bande meiner pathologiſchen Anatomie habe ich (S. 104—116.) in der Lehre von der Spaltung der vordern Fläche des Körpers die darin begründeten Bildungsfehler des Herzens in Hinſicht auf *Lage*, im zweiten (S. 34. 35.) die Bildungsfehler deſſelben, deren Weſen ein regelwidrig erhöhtes Wirken der bildenden Thätigkeit iſt, und ebendaſelbſt (S. 182 ff. u. 189.) die qualitativen Abweichungen dieſes Organs in Hinſicht auf ſeine *Lage* auseinandergeſetzt.

Hierzu liefert ein Aufſatz von *Chauſſier* (Note ſur une hernie congeniale du coeur. a. d. Bullet. de la fac. de méd. de Paris im London medical repoſitory. Vol. III. 1815. p. 65.) einige intereſſante Beiträge.

Der erſte Fall vermehrt die Zahl derer, wo das Herz bei einem reifen neugebornen Kinde frei vor der Bruſthöhle lag. Es reichte von der vordern und untern Gegend

genſtand ſein Augenwerk richtete, die Abſonderungsflüſſigkeiten des kranken menſchlichen Körpers mit den regelmäſsigen und regelwidrigen von Thieren vergleichend, denen man zuvor gewiſſe Nahrungsſtoffe, Arzneien u. ſ. w. gereicht hätte? Aber die Recepte rauben in der Regel in ſolchen Anſtalten alle Zeit und Luſt zu dergleichen Unterſuchungen.

Eine Frau von meiner Bekanntſchaft iſt die Mutter von mehreren Kindern, welche von ihr ſämmtlich, ein einziges ausgenommen, in den drei letzten Monaten des Jahres geboren ſind. Dieſe Frau hat eine Tochter (die einzige bis jetzt verheirathete von ihren Töchtern), deren drei Kinder alle ihren Geburtstag in den letzten zehn Tagen des Juni haben. Die Kinder ſind zwei und zwei und drei Jahr von einander im Alter verſchieden. Die Mutter derſelben iſt ſeit den zehn Jahren, wo ſie verheirathet iſt, bereits einigemal im Winter, Frühling und Sommer ſchwanger geworden; aber nur die Früchte, die ſie im September empfangen, ſind bei ihr geblieben; die anderen ſämmtlich in den erſten Monaten nach der Empfängniſs wieder von ihr gegangen, meiſtens ohne bekannte äuſsere Veranlaſſungen, ein paarmal jedoch nach mäſsig ſtarken Gemüthsbewegungen. — Es ſcheint alſo bei dieſer Frau, die übrigens völlig geſund iſt, die Zeugungskraft auf ähnliche Weiſe an eine gewiſſe Zeit im Jahre gebunden, wie es bei den Thieren der Fall zu ſeyn pflegt.

Es fragt ſich, ob ein ſolches Gebundenſeyn der Zeugungskraft an eine gewiſſe Zeit beim Menſchen häufig vorkomme. Fälle, wo zwei Geſchwiſter von verſchiedenem Alter ihren Geburtstag an demſelben Tage im Jahre feiern, ſind bekanntlich nicht ganz ſelten; ſolche wo die Geburtstage in dieſelbe Woche fallen, werden ſelbſt häufig beobachtet.

IV. Beitrag zur Geſchichte der blauen Krankheit.

(Aus einem Briefe des Herrn Oberſtaabschirurgus *D. Jacobſon* an den Herausgeber.)

— — Sehr angenehm iſt es mir, unſre literariſche Verbindung mit der Beſtätigung einer von Ihnen

geäuſserten Vermuthung beginnen zu können. Sie bemerken Heft 2. S. 281. in ihrem Aufſatze über die Blauſucht, daſs vielleicht die Bronchialgefäſse bei Verengung oder Mangel der Lungenpulsader erweitert ſeyn mögen. Auch mir war es bei meinen Unterſuchungen über dieſen Gegenſtand längſt auffallend, wie unter jenen Umſtänden das Leben oft ſo hoch gebracht werden konnte, und ich vermuthete daher, daſs der Lungenkreislauf auf irgend eine Art erſetzt werden müſſe. Endlich fand ich, aufmerkſam gemacht durch Herrn Hofrath Blumenbach, daſs ſich zu Hannover das Herz eines Blauſüchtigen befinde, durch die Güte des Herrn Hofmedicus Heyne Gelegenheit, hierüber Unterſuchungen anzuſtellen. Ich fand die Lungenpulsader ſehr klein, kaum den vierten Theil der Aorte betragend, ihre Klappen beträchtlich verdickt, die Mündung ſehr verengt, die Aorte dagegen ſehr erweitert und *aus der rechten Kammer* entſpringend, dieſe ſehr weit und ſtark muskulös, in der Scheidewand, dicht unter der Aorte eine beträchtliche Oeffnung, das eirunde Loch ſehr klein. Da die Lungen noch vorhanden waren, verfolgte ich die Lungenpulsader in dieſelbe, und entdeckte bald auf jeder Seite eine bedeutende Anaſtomoſe mit andern Gefäſsen. Dieſe erkannte ich bei fortgeſetzter Unterſuchung als *Bronchialgefäſse*, die alle, beſonders in der linken Lunge, ſehr erweitert waren. Auſser den Bronchialarterien, deren ich auf jeder Seite drei, die *gemeinſchaftliche*, *mittlere*, und *untere*, fand, war die obere *Herzbeutelpulsader* ſehr erweitert. Sie entſprang aus der Concavität des Aortenbogens, ſtieg auf der Luftröhre bis zur Spaltung derſelben herab, und theilte ſich hier in zwei Aeſte, einen für jede Lunge, wovon der rechte mit der Lungenpulsader ſeiner Seite zuſammenfloſs.

Ob dieſe Bildung zufällig, und erſt auf Veranlaſſung der Verengung der Lungenpulsader entſtanden, oder ob ſie ein Stehenbleiben auf einer früher regelmäſsigen Bildungsſtufe ſey, darüber ſtelle ich jetzt Unterſuchungen an, deren Reſultate ich Ihnen nächſtens bekannt zu machen hoffe, die ich aber ſchwieriger finde, als ich glaubte. In der That muſs man bis in die früheſten Perioden des Embryo zurückgehen, da man im dritten Monate noch keine Spur davon findet.

V. Ueber die Dauer der Pupillarmembran. Von *J. F. Meckel.*

Im dritten Hefte des erſten Bandes theilte ich die Beobachtung mit, daſs beim reifen Katzenfötus die Pupillarmembran noch vollkommen beſteht, und vermuthete, daſs es ſich bei allen blindgebornen Thieren auf dieſelbe Weiſe verhalten möge. Dieſe Vermuthung hat ſich ſeitdem durch die Unterſuchung junger *Kaninchen* und *Hunde* beſtätigt. Dort fand ich ſie am dritten, hier noch am zehnten Tage vollkommen, und es iſt daher höchſt wahrſcheinlich, daſs ſie ſo lange beſteht, als die Augenlieder verſchloſſen bleiben.

Zugleich bemerke ich bei dieſer Gelegenheit, daſs *Edwards* (S. Archiv Bd. I. St. 1.) irrig die Anweſenheit der wäſsrigen Feuchtigkeit in der vordern Augenkammer, ſo lange ſich die Pupillarmembran findet, leugnet, indem ich jedesmal die vordere und hintere bei völlig unverletzter Pupillarmembran damit angefüllt fand.

VI. Beiträge zur Geſchichte der Bildungsfehler des Herzens. Von *J. F. Meckel.*

Im erſten Bande meiner pathologiſchen Anatomie habe ich (S. 104—116.) in der Lehre von der Spaltung der vordern Fläche des Körpers die darin begründeten Bildungsfehler des Herzens in Hinſicht auf *Lage*, im zweiten (S. 34. 35.) die Bildungsfehler deſſelben, deren Weſen ein regelwidrig erhöhtes Wirken der bildenden Thätigkeit iſt, und ebendaſelbſt (S. 182 ff. u. 189.) die qualitativen Abweichungen dieſes Organs in Hinſicht auf ſeine *Lage* auseinandergeſetzt.

Hierzu liefert ein Aufſatz von *Chauſſier* (Note ſur une hernie congeniale du coeur. a. d. Bullet. de la fac. de méd. de Paris im London medical repoſitory. Vol. III. 1815. p. 65.) einige intereſſante Beiträge.

Der erſte Fall vermehrt die Zahl derer, wo das Herz bei einem reifen neugebornen Kinde frei vor der Bruſthöhle lag. Es reichte von der vordern und untern Gegend

der Bruſthöhle bis zum Nabel herab, und veränderte regelmäſsig bei den verſchiedenen Acten des Athmens ſeine Geſtalt und Lage. Beim Einathmen erhob es ſich und trat in die Bruſthöhle zurück; beim Ausathmen ſtieg es nach vorn herab. Beim Schreien, vorzüglich, wenn es dabei gerade ſtand, vergröſserte es ſich beträchtlich und wurde härter, dagegen verkleinerte es ſich und erſchlaffte, wenn das Kind ſtill war und auf dem Rücken oder etwas auf der Seite mit mäſsig gebogenen Gliedern lag. Durch einen allmähligen mäſsigen Druck konnte es ganz in die Bruſthöhle gebracht werden, allein das Athmen wurde erſchwert. Nach aufgehobnem Drucke ſprang es ſogleich hervor. Auſserdem ſahe und fühlte man beſtändig die abwechſelnde Zuſammenziehung und Ausdehnung deſſelben.

Vorn und linkerſeits befand ſich eine anſehnliche Oeffnung in der Bruſthöhle, die am vordern Ende der vierten wahren Rippe anzufangen ſchien, und durch das Bruſtbein und die vordern Theile der unvollkommnen Rippen gebildet wurde. Unter dem Herzen befand ſich ein Theil der Leber, der durch die ſehr dünnen allgemeinen Bedeckungen ſchimmerte. Uebrigens war das Kind normal gebildet. Leider fehlt aber die Angabe des Geſchlechtes und der Beſchaffenheit des Herzbeutels.

Eine andre, weniger unvollkommne Form der Bruſthöhlenſpalte fand ſich ſo bei einem Manne von 27 Jahren. Der vordere und mittlere Theil der Bruſthöhle war bloſs durch Haut bedeckt. Das Herz hatte ziemlich ſeine normale Lage, ragte wenigſtens nicht hervor. Nur die Handhabe des Bruſtbeins war vorhanden. Die Knorpel der zweiten bis ſiebenten Rippe fehlten ganz oder gröſstentheils, und endigten ſich in einen longitudinellen, ſie unter einander verbindenden Wulſt, welcher unten die beiden letzten wahren Rippen unter einander vereinigte, und unſtreitig das in zwei Seitenhälften geſpaltene Bruſtbein darſtellte. Durch die bloſs häutige Stelle nahm man deutlich alle Bewegungen des Herzens wahr. Auf die Geſundheit hatte dieſe Bildung durchaus keinen Einfluſs.

Ein dritter, noch merkwürdigerer Fall vermehrt die, beſonders aber beim Menſchen, ſehr geringe Zahl der Fälle

von Doppeltwerden des Herzens in einem übrigens einfachen Körper. In dem einzigen, mir aufserdem bekannten von *Coulomb* (s. meine path. Anat. Bd. 2. und de monstr. dupl. Hal. 1815. p. 53. 54.) lagen die Herzen nebeneinander, in dem hier angeführten, gleichfalls bei einem reifen Kinde, das eine in der Bruſthöhle, das andre im Unterleibe und hingen durch Gefäſse zuſammen.

VII. Ueber ungewöhnliche Neigung zu Blutungen. Von *J. F. Meckel.*

Nicht bloſs die feſten Theile werden häufig in ihrer Entwicklung gehemmt; ſehr häufig weichen auch die flüſſigen auf dieſelbe Weiſe von der Regel ab. Bei der angebornen Hirnhöhlenwaſſerſucht iſt das Blut regelwidrig dünn und farblos, im Gehirn abundirt die Flüſſigkeit im Verhältniſs zur feſten Subſtanz. Auf ähnliche Weiſe iſt nicht ſelten das Blut ungewöhnlich flüſſig und in regelwidrigem Uebermaaſs vorhanden, wovon häufige, leicht entſtehende und tödtliche Blutflüſſe die Folge ſind. So wie Formabweichungen häufig erblich ſind, ſo pflanzt ſich auch dieſe regelwidrige Blutbildung durch mehrere Generationen fort, was ſich indeſſen unter das allgemeine Geſetz der Familienähnlichkeit fügt, die ſich durch den geſunden, ſo wie den kranken Zuſtand ausſpricht. Daſs dieſe Beſchaffenheit des Blutes Fötusähnlichkeit, zugleich aber Cetaceenähnlichkeit iſt, braucht kaum erwähnt zu werden.

Als Belege zu dem Geſagten können folgende Fälle dienen. Vor ungefähr 80 Jahren lieſs ſich bei Plymouth in Nordamerika eine Frau, Namens *Smith*, nieder, die auf ihre männliche Nachkommen, allein bloſs auf dieſe, ungeachtet die geſunden weiblichen Individuen die Krankheit auf ihre männlichen Kinder forterben, die ſonderbare Idioſynkraſie fortpflanzte, daſs, ſobald die Haut auch nur im geringſten verletzt wird, eine Blutung, wie nach einer beträchtlichen Verletzung eintritt. Bisweilen findet ſich Neigung zur Vernarbung der Wundränder, ja die Wunde ſchlieſst ſich, allein binnen einer Woche nach

der Verletzung erfolgt eine anſehnliche Blutung aus der ganzen Wundfläche. Dies dauert einige Tage, Geiſt und Körper ſchwindet zuſehends und der Tod erfolgt. Ein Aderlaſs hatte dieſelben Wirkungen und dieſes Mittel iſt daher auf immer aus der Familie verbannt. Erſt ſeit einiger Zeit hat man, nach vergeblicher Anwendung aller andern Mittel, entdeckt, daſs die ſchwefelſaure Bittererde, einige Tage hinter einander als Abführungsmittel genommen, das einzige Gegenmittel iſt [1]).

In einem ähnlichen Falle entwickelte ſich vor ungefähr 100 Jahren die Krankheit zuerſt bei einem Manne, Namens *Appleton*. Er war von Kindheit an den heftigſten, durch die geringſte Veranlaſſung eintretenden Blutungen unterworfen und ſtarb, als er im Alter durch Krankheit an ſein Lager gefeſſelt wurde, in Folge heftiger Blutungen aus der wundgewordenen Haut der Hüfte und aus der Harnröhre. Dr. *J. Swain* heirathete eine ſeiner Töchter, und zeugte mit ihr zwei Söhne und fünf Töchter. Die Söhne bluteten zu Tode, nachdem ſie im Leben auf die geringſte Verletzung ungeheuren Blutverluſt erlitten hatten. Ein Nachkomme von Dr. *Swain*, wurde am 17ten Juni 1770 von einem Pferde ſo geſchlagen, daſs das Oberſchenkelbein bloſs gelegt wurde. Nach mehrern, nur für den Augenblick geſtillten Blutungen ſtarb er in einem Alter von 33 Jahren am 6ten Auguſt.

Sein Bruder blutete ſich durch eine Verletzung mit dem Federmeſſer faſt zu Tode und ſtarb bald nachher an einem Blutflaſſe aus der Lunge in einem Alter von 30 Jahren.

General *Brown* heirathete eine Tochter von *J. Swain*. Von ihren drei Söhnen waren zwei Bluter, wie man ſie in der Familie gewöhnlich nennt. Einer von ihnen blutete im fünften Jahre zu Tode, der andre, der 54 Jahr alt iſt, erleidet noch jetzt häufig Blutflüſſe. Von ſeinen drei Töchtern wurde die eine von drei, die andre von zwei Blutern Mutter. Eine andre Tochter von *J. Swain* heirathete einen gewiſſen *Bachilor*, der auch drei Bluter mit ihr zeugte.

---

1) Dictionn. des ſc. méd. T. IV. p. 190.

Auch hier pflanzte ſich die Neigung zum Bluten nicht unmittelbar auf die Nachkommen, ſondern nur durch die Töchter auf die Enkel fort. Alle ſtarben jung [1]).

Wahrſcheinlich ſchildern beide Erzählungen dieſelbe Familie, indem Zeit und Ort zutreffen, und die Frau *Smith* war auch eine geborne *Appleton*.

Auſser den allgemeinen Bemerkungen kann man noch die zufügen, daſs die Beſchränkung jener Hemmung des Blutes auf einer frühen Bildungsſtufe auf das männliche Geſchlecht allein inſofern höchſt merkwürdig iſt, als auch das Gefäſsſyſtem, namentlich das *Herz*, (ſ. dieſes Archiv Bd. 1. Hft. 2.) vorzugsweiſe bei dieſem am häufigſten ſich nicht regelmäſsig entwickelt und dadurch Veranlaſſung zur Entſtehung der blauen Krankheit giebt, die offenbar nur eine höhere Stufe des eben betrachteten Zuſtandes iſt.

VIII. *W. Clift's* Verſuche, den Einfluſs des Rückenmarkes auf die Thätigkeit des Herzens in den Fiſchen auszumitteln.

(Aus den phil. transact. 1815. im London medical repoſitory Vol. IV. No. 21).

Da Le *Gallois's* Verſuche, woraus er auf die Abhängigkeit der Thätigkeit des Herzens vom Rückenmarke ſchloſs, vorzüglich an Säugthieren angeſtellt wurden, die ſo ſchnell nach Verletzung oder Zerſtörung lebensnothwendiger Organe ſterben, ſo glaubte ich, daſs durch Wiederholung derſelben an Fiſchen, deren Lebenszähheit ſo viel gröſser als das Athmen ſo bedeutend einfacher iſt, die Wahrheit oder Falſchheit ſeiner Schlüſſe ausgemittelt werden könnte.

Ich wählte hierzu einen Karpfen, weil ich einmal geſehen hatte, daſs ein Fiſch dieſer Art, nachdem er des Kopfes und Herzens ſchon vier Stunden lang beraubt geweſen, und für todt gehalten worden war, aus einem Gefäſse mit heiſsem Waſſer, worein man ihn ſetzte, mit

---

1) London med. repoſitory. Vol. III. p. 69.

der Herzſchläge auf zwanzig erhoben, Kiemen und Mund aber wurden von nun an völlig unthätig. Das Herz ſchlug noch zwei Stunden lang eben ſo häufig, aber ſchwächer, worauf es allmählig, und ſo aufhörte, daſs ſich der Vorhof noch funfzehn Minuten länger zuſammenzog als die Kammer.

4) Bei einem etwas ſchwächern Karpfen, deſſen Länge, die funfzehn Zoll betrug, mit der der vorigen ungefähr übereinkam, wurde das Rückenmark nahe am Schwanzende bloſs gelegt, und ein glühender Drath durch die ganze Länge des Rückenmarkkanals geſtoſsen. Die Bewegung der willkührlichen Muskeln erloſch augenblicklich. Als man einen Theil des Schädels wegnahm, um das Gehirn bloſs zu legen, wurde der Drath in der Schädelhöhle, das Gehirn aber unverletzt gefunden. Bei Wegnahme dieſes Organs erfolgte durchaus keine Bewegung in irgend einem Theile des Körpers.

Nachdem der Fiſch drei Stunden in einem feuchten Tuche gelaſſen worden war, wurde das Herz bloſs gelegt, und ſowohl die Bewegungen des Vorhofes als des Ohres ſtark und deutlich gefunden. Die Zahl der Schläge betrug jetzt zwanzig, ſank aber in fünf Minuten auf zwölf herab, worauf ſie beharrte.

Nach $3\frac{1}{2}$ Stunden war die Bewegung des Herzens ſchwächer und ſeltner, indem zwiſchen den Zuſammenziehungen des Vorhofes und der Kammer eine Sekunde verfloſs. Seit der Bloſslegung des Herzens verſchwand jede Bewegung der Kiemenpulsader. Sie blieb bläulich und von Blut ſtrotzend.

Nach $3\frac{3}{4}$ Stunden waren die Herzſchläge auf neun herabgeſunken. Zwiſchen den Zuſammenziehungen des Vorhofes und der Kammer verſtrichen drei Sekunden.

Nach 4 Stunden ſchlug das Herz ſiebenmal, die Zwiſchenzeit betrug vier Sekunden.

Nach $4\frac{1}{4}$ Stunden war die Zahl der Schläge dieſelbe, die Zwiſchenzeit um eine Sekunde vermehrt.

Nach $4\frac{1}{2}$ Stunden, Zahl der Schläge dieſelbe, Zwiſchenzeit ſechs Sekunden.

Nach $4\frac{3}{4}$ Stunden Zahl der Schläge dieſelbe, Vorhof und Kammer wirkten zugleich.

Nach 5 Stunden, Zahl der Schläge dieselbe, Zwischenzeit 2½ Sekunde.

Nach 6 Stunden sieben Zusammenziehungen des Vorhofes, die Bewegungen der Kammern kaum merklich.

Nach 6¼ Stunden, Zusammenziehungen des Vorhofes schwach, die Zahl sieben.

Nach 5½ Stunden erlosch die Thätigkeit des Vorhofes und die Bewegungsfähigkeit des Herzens völlig.

Dieser letzte Versuch wurde durch einen von D. *Wilson Philip* angestellten veranlasst [1]) und mehrere Monate nach der ersten angestellt.

Aus den hier erzählten Versuchen ergiebt sich Folgendes:

1) Die Muskeln des Körpers eines Karpfen können vier Stunden nach Wegnahme des Gehirns und Herzens in kraftvolle Thätigkeit versetzt werden.

2) Im Augenblick der Zerstörung des Rückenmarkes verlieren sie völlig ihr Bewegungsvermögen.

3) Tritt Wasser in den Herzbeutel und lässt man den Fisch umherschwimmen, so erlöscht die Thätigkeit des Herzens schneller als wenn es der Luft ausgesetzt wird, und der Fisch ruhig bleibt.

4) Das Herz sey bloss gelegt oder nicht, so dauert seine Thätigkeit noch lange nach Zerstörung des Rückenmarkes und des Gehirns, und noch länger dann fort, wenn das Gehirn ohne Verletzung seiner Substanz weggenommen wurde.

Bloslegen des Herzens oder des Gehirns, Verletzung des letztern, Zerstörung des Rückenmarkes, so lange es mit dem Gehirn in Verbindung ist, Aufhebung des Zusammenhanges zwischen Gehirn und Rückenmark beschleunigen die Bewegungen des Herzens um einige Schläge, dagegen bringt Wegnahme des ganzen Gehirnes keine bedeutende Abänderung seiner Thätigkeit, Zerstörung des Rückenmarkes nach geschehener Trennung desselben vom Gehirn einige Verminderung der Zahl seiner Schläge hervor.

---

1) Die *Philip*'schen Versuche sind mir bis jetzt nur auszugsweise unvollständig im Edinburger Journal zu Gesicht gekommen, werden aber erfolgen, sobald ich den Jahrgang 1815 der philos. transact. worin sie sich befinden, erhalte.

IX. Ueber die Menge der durch das Athmen gebildeten Kohlenſäure [1]).

Dr. *Prout* hat eine anſehnliche Menge von Verſuchen angeſtellt, um die Menge der Kohlenſäure auszumitteln, welche beim Athmen zu verſchiedenen Zeiten und unter verſchiedenen Umſtänden entweicht. Aus der anſehnlichen Menge von Thatſachen, welche ihm zu Gebote ſtehen, hat er folgende allgemeine Geſetze gezogen.

1) Die Menge des während des Athmens binnen vier und zwanzig Stunden verzehrten Sauerſtoffgaſes, mithin der gebildeten Kohlenſäure, iſt nicht in allen Zeiten dieſer Periode dieſelbe, ſondern beſtändig zu einer und derſelben beſtimmten Zeit des Tages gröſser als zur andern. Namentlich wird die gröſste Menge derſelben zwiſchen 10 Uhr Morgens und 2 Uhr Nachmittags, und noch genauer zwiſchen 11 und 1 Uhr Nachmittags gebildet, das Minimum der Kohlenſäurebildung nimmt dagegen um $8\frac{1}{2}$ Uhr Abends ſeinen Anfang, und dauert ziemlich gleichmäſsig bis $3\frac{1}{2}$ Uhr Morgens.

2) Iſt die Menge des verzehrten Sauerſtoffgaſes, mithin der gebildeten Kohlenſäure, aus irgend einem Grunde über den einer beſtimmten Periode angemeſſenen Grad vermehrt, ſo ſinkt ſie nachher in demſelben Maaſse unter denſelben herab, und umgekehrt.

Dieſe Geſetze werden durch eine Menge von Beobachtungen beſtätigt, und Dr. *Prout* führt eine beträchtliche Zahl von Umſtänden an, aus welchen ſich ergiebt, daſs dieſe Geſetze verſchiedentlich modificirt werden.

Die Modification des erſten Geſetzes führt er auf zwei zurück, nämlich 1) auf Verſchiedenheit der Menge der durch daſſelbe Individuum an verſchiedenen Tagen gebildeten Kohlenſäure, 2) auf Verſchiedenheit der Menge der, durch verſchiedene Individuen gebildeten Kohlenſäure.

Die erſtere Verſchiedenheit kann man nach Hrn. *Prout* vom Stande der atmoſphäriſchen Electricität herleiten, für die zweite weiſs er ſich keinen Erklärungs-

1) Aus dem New London medical and phyſical journal. Vol. 6. 1813. S. 334. Der Aufſatz befindet ſich in *Thomſons* annals of natural philoſophy, Vol. II., aus welchen ich ihn nächſtens liefern werde. *M.*

grund anzugeben, und ſchreibt ſie bloſs einer Idioſyn-kraſie zu.

Sehr genügend erweiſen Hrn *Prout's* Verſuche den Einfluſs, welchen Bewegung, Speiſen, Schlaf, niederſchlagende Leidenſchaften auf die Menge der beim Athmen gebildeten Kohlenſäure haben.

Der ganze Aufſatz iſt höchſt wichtig und anziehend, und mit Vergnügen finden wir, daſs Hr. *Prout* ſeine Unterſuchungen auch über die Wirkungen verſchiedener Arzneien und Nahrungsmittel auf dieſe Erſcheinung auszudehnen geſonnen iſt.

X. Einige Verſuche und Bemerkungen über die Hauteinſaugung. Von *Th. Sewall* [1]).

Verſuch 1. Ich ſtellte meinen Fuſs zehn Stunden lang bis über die Knöchel in einen Aufguſs von vier Unzen Färberröthe auf vier Maaſs Waſſer. Die Temperatur des Aufguſſes war 99°; die der Luft 65°. Sowohl als ich die Füſse einſetzte, bis 30 Stunden nachher wurde Harn gelaſſen.

Der zuerſt gelaſſene Antheil war blaſs, und ſeine Farbe wurde durch Zuſatz einer Auflöſung von Kali nicht verändert. Eben ſo verhielt ſich Harn, der zwei Stunden nachher gelaſſen wurde. Der vier Stunden nach Anfang des Verſuches gelaſſene wurde dagegen auffallend durch den Zuſatz von Kali geröthet. Verſchiedne Antheile von Harn, die am Ende der ſechſten, achten, zehnten und zwölften Stunde gelaſſene wurden, waren hoch gefärbt und wurden glänzend ſcharlachfarben, als ich einige Tropfen der Kaliauflöſung zuſetzte. Die Scharlachfarbe veränderte ſich allmählig, allein die rothe Farbe konnte deutlich noch in dem Harn unterſchieden werden, der 24 Stunden, nachdem ich meine Füſse in den Aufguſs geſetzt hatte, gelaſſen wurde. Nachher verlor ſich die rothe Farbe allmählig. Sowohl unmittelbar vor als nach dem Verſuche wurde Blut aus der Armvene gelaſſen, allein das Blutwaſſer beider Antheile hatte ſeine normale Farbe, und dieſe wurde nicht durch das Alkali abgeändert.

Verſuch 2. Ich ſtellte meine Füſse vier Stunden lang in einen Aufguſs von Färberröthe. Sowohl im Anfang

1) *Bradley* med. and phyſ. journal. Vol. 31. 1814. p. 80.

als am Ende der zweiten Stunde wurde Harn gelaſſen, und weder der erſte noch der zweite Antheil zeigte die geringſte Farbenänderung. Der am Ende der vierten Stunde gelaſſene war deutlich höher gefärbt und röthete ſich augenblicklich ſehr hell beim Zuträpfeln eines kleinen Theiles von Kaliauflöſung. Vier und zwanzig Stunden nachher hatte der Harn ſeine normale Farbe und wurde nicht mehr durch Kali geröthet.

Verſuch 3. Ich hielt meine Hand bis über das Handgelenk ſieben Stunden bei der Temperatur von 98° in einen Aufguſs von vier Unzen Färberröthe in zwei Maaſs Waſſer. Beim Anfange des Verſuches ſowohl, als am Ende der dritten, fünften, ſiebenten, neunten, eilften, funfzehnten und zwei und zwanzigſten Stunde wurde Harn gelaſſen. Der erſte und zweite Antheil hatte die normale Farbe, und wurde durch Kali nicht verändert. Die um die fünfte, ſiebente und neunte Stunde gelaſſenen Antheile waren deutlich höher gefärbt, und nahmen ſogleich eine glänzend rothe Farbe an, als Kali zugeſetzt wurde. Dieſe nahm in den folgenden ab, und der um die zwei und zwanzigſte Stunde gelaſſene Harn zeigte durchaus keine Veränderung.

Verſuch 4. Meine Hand wurde vier Stunden lang in einen Aufguſs von drei Unzen Rhabarber in zwei Maaſs Waſſer zu 98° getaucht. Gleich anfangs und zu verſchiedenen Zeiten wurde während 24 Stunden Harn gelaſſen. Der erſte Antheil hatte ſeine gewöhnliche Farbe, die auch nicht durch Kali geändert wurde. Andere Antheile von Harn, die um die fünfte und ſechſte Stunde nachher gelaſſen wurden, nahmen beim Zuſatz von Kali eine Orangefarbe an. Seit jenen Verſuchen habe ich einigemal mehrere Stunden lang meine Füſse in Aufgüſſe und Abkochungen von Kampeſcheholz, Braſilienholz und Eichenrinde geſetzt, ohne ihr färbendes Princip im Harne entdecken zu können.

XI. Beitrag zur Geſchichte des Fötus in Fötu.

Seit *Düpüytren* die Geſchichte des jungen *Biſſieu*, in deſſen Körper ein unvollkommner Fötus enthalten war, bekannt machte, ſind durch *Young*, *Fattori*, *Prochaska*, *Highmore* mehrere höchſt merkwürdige Fälle dieſer Art beſchrieben und abgebildet worden. Dieſe habe ich im

zweiten Bande meiner pathologiſchen Anatomie zuſammengeſtellt, und die Anſicht zu erweiſen geſucht, daſs dieſe ſonderbaren Vereinigungen nicht durch einen gleichzeitigen Zeugungsakt entſtehen, ſondern der enthaltende Organismus den enthaltnen gezeugt habe, eine Annahme, für welche beſonders die Art der Verbindung des Fötus mit dem enthaltenden Organismus, die Analogie niedrer Thiere, die häufig bemerkte Verſchiedenheit beider Körper, die Verwandtſchaft zwiſchen dieſen Erſcheinungen und dem zu frühen Eintritt der Pubertät, ſo wie zwiſchen dem eigenmächtigen Bilden von Knochen, Haaren, Zähnen an verſchiedenenen Stellen des Körpers und namentlich in den Eierſtöcken, zu ſprechen ſcheint. Ungeachtet man, zum Theil auf eine ſehr declamatoriſche Weiſe, die Unmöglichkeit einer ſolchen Zeugung beſtritten hat, und ſich im Allgemeinen geneigter fühlt, dieſe Bildungsabweichungen für das Reſultat einer Vereinigung zweier durch denſelben Zeugungsakt gebildeten Eier u. ſ. w. zu halten, ſo finde ich doch ſo eben mit Vergnügen, in einer engliſchen Anzeige [1]) des Highmoriſchen Werkes über einen Fall dieſer Art ausdrücklich die Meinung vorgetragen: „daſs der Fötus eine der unvollkommen gebildeten Subſtanzen geweſen ſeyn möge, die man am gewöhnlichſten im weiblichen Ovarium findet, und die häufig Zähne enthalten.“

Seitdem iſt kürzlich ein neuer, mir damals noch unbekannter Fall dieſer Art beobachtet worden [2]), den ich daher hier ſogleich nachtrage.

In der Verſammlung der Londner Geſellſchaft am 4ten März 1815 las Dr. *Philipp* einen Aufſatz über einen von ihm im Unterleibe eines Kindes gefundenen Fötus vor. Im Alter von $2\frac{1}{2}$ Jahren bemerkte man eine harte Geſchwulſt im Unterleibe des Kindes. Verſchiedne Mittel wurden, allein alle vergeblich, angewandt, um die Geſchwulſt zu zertheilen, und als das Kind ſtarb, ergab es ſich, daſs die vermeinte Geſchwulſt ein Fötus war.

Leider fehlt eine genauere Angabe der Art der Verbindung und der Beſchaffenheit des Fötus.

1) *Bradley* medical und phyſical journal No. 200. Octob. 1815.
2) London medical repoſitory Vol. IV. p. 165. 1815.

Erklärung der Kupfertafeln.

Erſte Tafel.

Fig. I.

Grundfläche des Gänſegehirns, doppelte Vergröſserung der Dimenſionen.

1. Der erſte Halsnerv.
2. Gränze zwiſchen Rückenmark und verlängertem Marke.
3. Wurzeln des fünften Nerven.
4. Das Markbündel, welches Reil „die Schleife“ nennt.
5. Das Markbündel für die Vierhügel.
6. Die untern Pyramiden.
7. Der Zungenfleiſchnerv, hypogloſſus.
8. Der Zungenſchlundnerv, glosſopharyngeus.
9. Der Beinerv, acceſſorius.
10. Der Stimmnerv, vagus.
11. Der Gehörnerv, acuſticus.
12. Der Geſichtsnerv, facialis.
13. Die groſse Portion des fünften Nerven.
14. Die kleine Portion deſſelben.
15. Der vierte Nerv.
16. Der ſechſte Nerv.
17. Der dritte Nerv.
18. Die Vierhügel, corpora quadrigemina.
19. Die Sehnerven, nervi optici.
20. Kreuzungsſtelle der Sehnerven, wagerecht durchſchnitten.
21. Hirnanhang, hypophyſis.

22. Markbündel der ſtrahligen Scheidewand.
23. Die Sylviſche Furche, foſſa Sylvii.
24. Markſubſtanz der Sylviſchen Furche.
25. Deren vorderer, büſchelförmiger, mit unzählige Gefäſsen durchlöcherter Theil.
26. Eine ſchwache, weiſse nach hinten laufende Lin als Spur des dahin gehenden Theiles des Hir ſchenkels.
27. Zitzenfortſatz, proceſſus mammillaris, mit dem G ruchsnerven.
28. Die ſeitlichen Anhänge des kleinen Gehirns.

F i g. II.

Genauer mittlerer Durchſchnitt des Gänſegehirn vergröſsert wie Fig. I.

1. Der obere Theil des Rückenmarks.
2. Anfang des verlängerten Marks.
3. Untere Pyramiden.
4. Spitze des Calamus ſcriptorius.
5. Der graue Hügel, von welchem der Gehörnerv e ſpringt.
6. Die obern Pyramiden.
7. Der hintere Wurm.
8. Der vordere Wurm des kleinen Gehirns.
9. Die Hirnklappe, valvula magna.
10. Der Urſprung des vierten Nerven.
11. Die Sylviſche Brücke.
12. Hinteres Querband, Commiſſura poſterior.
13—17. Die hintern gröſsern Aeſte des Wurms,
18. Der Trichter.
19. Der Hirnanhang.
20. Urſprung des dritten Nerven.
21. Die Stelle, wo die Hirnſchenkel durch die dri Hirnhöhle getrennt werden.
22. Eingang in den Sylviſchen Kanal.
23. Thalami nervorum opticorum.
24. Der weiſse Streif, welcher in der ſtrahligen Mar ſcheidewand von vorn nach hinten fortläuft.
25. Querdurchſchnitt des Markblättchens, welches d Balken andeutet.

26. Vorderes Querband, Commiſſura anterior.
27. 28. Der weiſsliche Streif, welcher dem von 24. parallel läuft.
29. Durchſchnitt des Querbandes, welches beide Sehnerven vor ihrer Kreuzung verbindet.
30. Durchſchnitt der Kreuzungsſtelle der Sehnerven.
31. Zitzenfortſatz, Corpus mammillare.
32. Geruchsnerv.
33. Zirbeldrüſe, glandula pinealis.
34. Einige Faſern, welche vom Marke der Sylviſchen Furche heraufkommen.

Fig. III. A.

Horizontaldurchſchnitt der Kreuzung der Sehnerven der Krähe, mit ſechsfacher Vergröſserung der Dimenſionen.

Man ſieht, wie die Lamellen des einen Nerven zwiſchen denen des entgegengeſetzten durchgehen, wie die Finger der gefalteten Hände, bei der Krähe auf jeder Seite 14 bis 15. Die Spuren der Theilung in dieſe Blätter ſind, wie es die Figur zeigt, unmittelbar hinter der Kreuzung deutlich zu ſehen, verſchwinden aber im Sehnerven vor der Kreuzung, das heifst gegen das Auge hin, ſogleich.

B.

Der Durchſchnitt zweyer entgegengeſetzter Platten iſt hier noch mehr vergröſsert und genauer dargeſtellt.

Fig. IV.

Die obere Fläche des verlängerten Markes und die hintere Fläche des vordern Wurms vom kleinen Gehirn. Blofs der hintere Wurm iſt weggenommen, um den Boden der vierten Hirnhöhle ſehen zu können. Vom Truthahne, doppelte Vergröſserung.

1. 2. Die obern Portionen des erſten Halsnerven.
3. 4. Verſchiedene Markbündel des Rückenmarks.
5. Der Beinerv.
6. Der Stimmnerv.

7. Der Zungenſchlundnerv.
8. 9. Markfäden vom Boden der vierten Hirnhöhle.
10. Wie dieſe Fäden nach vorn an die Schenkel des kleinen Gehirns gehen.
11. Graue Hügel am Boden der vierten Hirnhöhle.
12. Die obern Pyramiden und einige Querfäden, welche vielleicht die Stelle der Varolsbrücke erſetzen.
13. Markfaſern vom corpus reſtiforme zur Hirnklappe.
14. Die Hirnklappe, wie ſie von unten herauf die hintere Fläche des vordern Wurms bedeckt.
15. Oberes hinteres Ende der Hirnklappe.
16. Oberes Ende der vierten Hirnhöhle.
17. 18. Eintretende Schenkel des kleinen Gehirns, corpora reſtiformia.
19. Deren Ausbreitung in der Mitte des Wurms.
20. Der Gehörnerv.
21. Der Geſichtsnerv.
22. Der graue Hügel am Boden der vierten Höhle, von dem der Gehörnerv entſpringt.
23. Der Calamus ſcriptorius.

Fig. V.

Urſprung des Geruchsnerven der Gans, dreifache Vergröſserung des Durchmeſſers.

1. 2. Die vordere Ausbreitung des Markbündels der Sylviſchen Furche.
3. Die Furche, welche den gröſsten Theil des Zitzenfortſatzes vom Gehirne trennt.
4. Die Stelle, wo einige Markfäden zum corpus mammillare übergehen und ſich auf ihm verbreiten.
5. Dieſe Fäden ſammeln ſich wieder und bilden den markigen Theil des Geruchsnerven.

Fig. VI.

Entſtehung der ſeitlichen Anhänge des kleinen Gehirns der Gans aus den hintern untern Windungen des Wurms. Sechsfache Vergröſserung.

a) Der ſeitliche Anhang, welcher mehr hervorkam, als es die Zeichnung angeben konnte.

b) *c*) *d*) *e*) *f*) Die Furchen und Windungen, welche sich alle vereinigen, um etwas gedreht in den Fortsatz überzugehn, und dessen äussern Theil zu bilden.

g) Die unterste Windung, welche von untenher zum Anhange tritt, und mehr in dessen untern innern Theil übergeht.

Fig. VII.

Senkrechter Durchschnitt der Schenkel des kleinen Gehirns und des verlängerten Markes, parallel geführt mit der innern Fläche des letztern. Doppelte Vergrösserung.

1. Das Rückenmark.
2. Anfang des verlängerten Markes.
3. Anfang der untern Pyramide.
4. Die noch ungesonderten Fasern des verlängerten Markes, von denen ein grosser Theil zum corpus restiforme geht.
5. Der hintere Theil des corpus restiforme, welcher von der obern Fläche des Rückenmarkes gebildet wird.
6. Der vordere Theil desselben, welcher von No. 4 herkommt.
7. Einige Nester grauer Substanz, welche hin und wieder im corpus restiforme, vorzüglich aber zwischen dem genannten hintern und vordern Theile desselben vorkommt.
8. Die Schleife.
9. Querdurchschnitt des Gehörnerven und seines Hügels.
10. Das Markbündel für die Vierhügel.
11. Crus cerebelli ad corpora quadrigemina.

Fig. VIII.

Ein Ast vom kleinen Gehirn eines schwarzen Truthahns, quer durchschnitten, um das Verhalten der verschiedenen Substanzen anzugeben. Achtmal vergrösert.

a) *a*) Der äussere Rand und dessen Furchen.

b) *b*) *b*) *b*) *b*) *b*) Die innern Ränder zwischen je zwei Aesten, welche Spuren von anfangenden Nebenfurchen zeigen, und den Hervorragungen der gelben Substanz parallel gehen.

c) Die ſpitzen Enden der Markſubſtanz. Man ſieht, wie das abgerundete Anſehn, welches dieſe Enden, ohne Vergröſserung angeſehn, zu haben ſcheinen, bloſs von der ſie bedeckenden gelben Subſtanz herrührt.

d) Darſtellung, wie die äuſsern Markblätter brückenförmig von einem Aſte zum andern, oder von einem Stamme zum andern übergehn im friſchen Zuſtande, ſo wie Reil es ſchon längſt am kleinen Gehirne nach der Zubereitung durch Alkohol gefunden hat.

e) Ein vom Stamm entſpringendes Markblättchen.

f) Ein Hauptaſt welcher bei

g) eine Art Anſchwellung hat, als ob hier ein Markblättchen entſtehen wollte. Zugleich kommt eine ſtärkere Anſchwellung der gelben Subſtanz vor, welche der Bildung der Blättchen vorherzugehen ſcheint.

h. — h) Mehrere Anſchwellungen der gelben Subſtanz an den Stellen, wo die Markblätter zu Ende gehn, oder wo neue Enden hervorbrechen wollen.

i) Faſrige Ausbreitung des Markes in den kleinſten Blättchen, von der ich jedoch nicht weiſs ob ſie beſtändig iſt.

Fig. IX.

Darſtellung des Gänſegehirns von oben, um es theils im natürlichen Zuſtande, theils den Gang der vorzüglichſten Markfaſerbündel, wie man ihn deutlicher nach der Verhärtung des Gehirns findet, darzuſtellen. Die rechte Seite zeigt die natürliche Oberfläche, das ganze iſt doppelt vergröſsert.

1. Die obern Pyramiden der Anfänge der Hirnſchenkel.
2. Anfang des corpus reſtiforme.
3. Das Mark zu den Vierhügeln.
4. Markfaſern, welche vom Hirnſchenkel abgehen, und ſich wie bei No. 12 auf die obere Fläche der thalami herumſchlagen.

Fig. XII.

Genaue Zeichnung der Markfäden im calamus scriptorius der Gans.

1. 2. Der hintere Rand der vierten Hirnhöhle.
3. 4. Die markigen feinen Querfäden, welche vor der Spitze No. 1 ein feines Querband bilden, und sich zu dem Markfaden No. 5. vereinigen, s. Fig. IX. 13.

Fig. XIII.

Der Schenkel des kleinen Gehirns zu den Vierhügeln, und Ursprung des vierten Nervenpaares. Dreifache Vergrösserung.

1. Die crura cerebelli ad corpora quadrigemina, zwischen ihnen der vordere Theil der valvula magna.
2. Die Fasern, welche vom Schenkel zum Ursprunge des vierten Nerven gehen und sich kreuzen.
2. Eine oder einige Querfäden vorn auf der valvula magna.
4. 5. 6. Die vordern Enden des genannten Schenkels auf der Sylvischen Brücke.
7. Der vierte Nerv.
8. Dessen hintere gerade, eine Commissur bildende Portion.
9. Dessen vordere, von der entgegengesetzten Seite zu dem ihr angehörigen Nerven gehende Wurzel.

Fig. XIV.

Durchschnitt eines Vierhügels in der Richtung des in ihn tretenden Markstranges.

1. Der eintretende Markstrang.
2. Dessen Ausbreitung, durchschnitten.
3. Der Sehnerv, wie er den Vierhügel bedeckt.
4. Die graue Substanz zwischen dem Sehnerven und dem eintretenden Marke.

5. Der Theil zwiſchen der Höhle der Vierhügel und ſeiner Oberfläche, welchen die eintretenden Markfaſern durchlaufen müſſen, um ſich über der Höhle auszubreiten.
6. Die Höhle der Vierhügel.

Fig. XV.

Zeigt die Art, wie der Markſtrang der Vierhügel unter den Sehnerven eintritt.

1. Der eintretende Strang.
2. Deſſen Ausbreitung.
3. Urſprung des Sehnerven.
4. Der Sehnerv.
5. Der vierte Nerv, wie er ſich um No. 1. herumſchlägt.

Fig. XVI.

Die ſtrahlige Scheidewand, die äuſsere Fläche des groſsen Gehirns, das Mark der Sylviſchen Grube und der Geruchsnerv der Gans, alles im Zuſammenhange, nach erhärteten Präparaten in natürlicher Gröſse.

1. Der Hirnſchenkel in Durchgange durch den thalamus.
2. Die Sylviſche Brücke.
3. Anfang der ſtrahligen Scheidewand.
4. Das Mark der ſtrahligen Scheidewand, wie es auf der untern Fläche erſcheint, nachdem es um den Hirnſchenkel herumgegangen iſt.
5. Vordere Commiſſur.
6. Das Blättchen, welches den Balken darſtellt.
7. Ausbreitung der ſtrahligen Scheidewand.
8. 8. 9. 9. Weiſse Linien in ihr.
10. Der obere Wulſt des Gehirns.
11. Der obere Wulſt geht in die äuſsere Fläche des groſsen Gehirns über, und dieſe wiederum in die Markausbreitung der Sylviſchen Grube.
12. Die Sylviſche Grube.
13. Das Mark der Sylviſchen Grube.

14. Der Zitzenfortsatz für den Geruchsnerven, erhält Fäden aus dem Boden der Sylvischen Grube, und hängt auf diese Art mit der ganzen äussern Umgebung des grossen Gehirns zusammen.

Fig. XVII.

Ursprung des Gehörnerven der Gans. Dreimal vergrösert.

1. Das verlängerte Mark neben der vierten Hirnhöhle.
2. Der graue Hügel in der vierten Hirnhöhle.
3. Der Hörnerv, wie er vom Hügel und dem verlängerten Marke entspringt.

Fig. XVIII.

Ursprung des dritten Nerven.

1. Die untern Pyramiden.
2. Graue Masse hinter dem Trichter am Grunde der dritten Hirnhöhle.
3. Der Nerv wie er aus dieser Masse hervortritt.

Zweite Tafel.

Fig. I — III. Ruthe des Pferdes.

Fig. I.

a. a. Die Eichel des Pferdes von oben angesehen.
b. b. Die durchschnittene Vorhaut.
c. c. c. Der durchschnittene sehnige Ueberzug des sogenannten schwammigen Körpers der Ruthe, mit den Sehnenfäden, welche sich in das den schwammigen Körper bildende Gefässnetz fortsetzen, nebst den Mündungen der durchschnittenen Gefässe.
d. Ueberzug der Harnröhre.
e. Der aus Gefässnetzen gebildete schwammige Körper der Harnröhre.
f. Der durchschnittene Harnröhrenkanal.
g. Die Rückenschlagader der Ruthe, mit ihren vielen Zweigen, welche in die Löcher des sehnigen Ueberzugs eindringen.

mit besonderer Liebe verweilt, wenn dagegen im Kreise der Naturkunde noch vielfache Dunkelheiten über ihnen verweilten, um so bestimmter die Forschungen neuerer Bearbeiter auffordernd. — Anlangend nun insbesondere *die Geschichte des thierischen Organismus*, so ist zwar allerdings die Philosophie seiner *Entwicklung* neuerlich durch vielfache gewichtige Untersuchungen bereichert worden, als deren schöne Ausbeute wir namentlich die Erkenntniss betrachten dürfen, dass nicht das Individuum allein in seiner Entfaltung betrachtet werden müsse, sondern erst aus der Untersuchung einer ganzen aufsteigenden Thierreihe die herrlichste Schöpfungsgeschichte des Thierkörpers hervorgehe. Wenden wir uns dagegen zu jenen *Vorgängen, mittelst deren der Thierkörper sich selbst aufreibt, vernichtet wird, und so wieder im universellen Organismus untergeht*, so scheinen diese, so wie ihr Verhältniss zur erzeugenden, reproducirenden Thätigkeit, offenbar weit weniger als billig beachtet zu seyn, und so soll denn im vorliegenden Aufsatze versucht werden, die Aufmerksamkeit der Physiologen mehr nach dieser Richtung zu lenken. Bevor indess eine ausführlichere Nachweisung darüber unternommen wird, in wiefern im lebendigen Thierkörper Erzeugen und Bilden durch die einen, Ertödten und Absondern durch andere Gebilde bewerkstelligt, in wiefern demnach die schnellere oder langsamere Entwicklung, das vorherrschende oder nachstehende Reproductionsvermögen, ja selbst die verschiedene Lebensdauer eines thierischen Individuums, nothwendig durch das Eigenthümliche seiner Organisation bedingt werde, so liesse sich wohl zunächst noch die Frage aufwerfen: wodurch überhaupt wohl jenes ewige Wechseln der Erscheinung, sowohl im individuellen thierischen, als im universellen kosmischen Organismus nothwendiger

Weise begründet werde? — Man nehme Folgendes als einen Versuch zur Beantwortung derselben.

Alle menschliche Erkenntniss geht aus vom Gegensatz eines *Denkenden* und eines *Gedachten*, und eben deshalb finden wir die Form des Gegensatzes zugleich als Urform des gesammten Denkvermögens. So wie aber jener subjective, das Bewusstseyn begründende Gegensatz, ein zwischen *Einheit* (Denkendem) und *Vielheit* (Gedachtem) bestehender ist, so wird auch die Wiederspiegelung dieses subjectiven Gegensatzes im Objectiven, der Gegensatz, welcher dem Begriff der Aussenwelt eben so zum Grunde liegt, wie jener subjective dem Bewusstseyn, als Gegensatz zwischen *Einheit* und *Vielheit* erscheinen müssen, und ein solcher ist der durch die ganze Natur ausgesprochene zwischen *Gesetz* und *Erscheinung*. — Das *All* in der *Mannigfaltigkeit* gedacht, giebt den Begriff der *Natur*, das *All* in der Einheit gedacht, giebt die Idee einer *Weltseele*, eines *Gottes*. In der ersten Form schauen wir das Universum an durch den Sinn, in der zweiten Form ahnen wir es durch die Vernunft.

Dasjenige aber, dessen *Wesen* die *Mannigfaltigkeit* selbst ist, wird eben deshalb auch mannigfaltig seyn müssen in *jeder* Beziehung, in *jeder* Anschauungsform, und folglich eben sowohl im *Raum* als in der *Zeit*; d. i. in der *Natur* (dem All als Mannigfaltigen) werden nicht nur unendlich vielfache Dinge erscheinen müssen, diese Dinge selbst können auch nicht durchaus beharren und sich gleich bleiben, sie müssen sich fortwährend umwandeln, auftauchen und untergehen, wenn im Gegentheil die innere Einheit der Natur in jeder Hinsicht beharrend und bleibend ist. Und so halten wir denn den Satz, dass überhaupt nur das *Reale*, die *Erscheinung* endlich und wandelbar, hingegen das *Ideale*, das *Gesetz* nothwendig unveränder-

lich und ewig seyn könne und müsse, als hinlänglich begründet, und zugleich als genügend zur Beantwortung obiger Frage.

Scheint nun auch auf diese Weise die Frage über die *Nothwendigkeit* des Wechsels in den Naturerscheinungen genugsam erörtert, so bleibt doch noch die Frage über die *Möglichkeit* und *Wirklichkeit* eines solchen Wechsels zu berücksichtigen, indem man zwar voraussetzen möchte, dass irgend ein selbstständiges Naturwesen sich wohl immer fortbilden und erhalten, aber nicht aus freiem Antriebe sich zerstören könne; ungefähr wie ein Pendel, dessen Schwingungen einmal begonnen haben, eigentlich in Ewigkeit sich fortbewegen müsste, wenn es blos durch eigne Kraft fortwirken könnte, nicht fremde Kräfte sich ihm störend entgegenstellten. — Fragen wir also bestimmter: auf welche Weise kommt endlich die Zerstörung eines Organismus, von deren endlicher Nothwendigkeit wir überzeugt sind, zu Stande? so mögen wir schon aus dem kurz zuvor Erwähnten abnehmen, dass die *eigene innere* Kraft desselben wohl schwerlich die nothwendige Vernichtung herbeiführen, dass vielmehr nur die *Einwirkung des Aeussern* hinreichende Veranlassung derselben werden könne. — Werfen wir daher zunächst einen Blick auf die äussern Umgebungen individueller Wesen, so können wir abermals fragen: giebt es denn überhaupt in diesen letztern eine wahrhafte freie Selbstständigkeit, oder ist auch das freieste Individuum immer so sehr an seine Umgebungen gekettet, so sehr integrirendes Glied eines höhern Ganzen, dass vielleicht schon von diesem Standpunkte aus betrachtet, sein endliches Vergehen verständlich wird?

Man würde das Bestehen eines einigen, unermesslichen Weltorganismus läugnen, wenn man irgend ein Besonderes als gänzlich durch sich bedingt, und *ausser*

jenem Allgemeinen existirend annehmen wollte, und schon aus diesem Grunde kann also eine *absolute* Selbstständigkeit in der Geschlossenheit allgemeiner Natur nicht gedacht werden. Eben so wenig kann aber das Individuum einer gewissen *relativen* Selbstständigkeit gänzlich ermangeln, da ohne eine solche ja überhaupt gar keine Individualität (Offenbarung inneren Einheit) möglich wäre, sogar der höhere oder niedere Stand verschiedener Einzelwesen, ihre grösere oder geringere organische Vollendung, nur danach abgemessen werden kann, ob dieses eingeborene Gesetz, diese innere Kraft, mit grösserer oder geringerer Deutlichkeit, durch eine grösere oder geringere Mannigfaltigkeit ihrer Erscheinung hindurchleuchte.

Wo nun aber in irgend einem geschlossenen Ganzen ein einzelnes Glied mit ausgezeichneter Freiheit und Kraft hervortritt, wo durch dieses Hervorheben zugleich ein stärkerer Contraft mit jenem Ganzen bedingt wird, da wird in Folge dieses Contrasts eine gewisse Wechselwirkung zwischen beiden nicht ausbleiben, deren Ziel auf der einen Seite die Erhaltung der Individualität, auf der andern Seite Rückführung derselben zur Totalität ist, und es wird sich voraussehen lassen, dass ein solcher ungleicher Streit eines Allgemeinen und Besondern nur durch Vernichtung des letztern beendigt werden könne.

Gilt nun dieses zwar wohl von einer jeden individuellen Naturerscheinung, so muss es doch ganz vorzüglich von den κατ᾽ ἐξοχην sogenannten organischen Körpern, *den vegetabilischen oder animalischen Organismen*, zugegeben und verstanden werden, als in deren Leben die innere Selbstständigkeit immer klärer hervortritt, um im *Menschen* zur höchsten Freiheit sich zu entfalten, gegen welche daher aber auch die Rück-

wirkung allgemeiner Natur am bedeutendſten und zerſtörendſten gerichtet iſt.

Somit ſcheint nun aber auch die Frage über die Möglichkeit der Wiedervernichtung eines beſondern Geſchöpfs zureichend beantwortet, und zwar mittelſt der Deduction und Aufſtellung des Satzes: daſs eben ſo wie eines Theils die Manifeſtation des *Geſetzes* in der *Erſcheinung*, die *Schöpfung* einer unendlichen Mannigfaltigkeit beſonderer Weſen begründet, eben ſo andern Theils, der unmittelbar dadurch aufgeregte Gegenſatz und Kampf zwiſchen dem *Individuum*, und der *Natur*, die *Vernichtung* dieſer Individuen herbeiführen, ihre ſelbſtſtändige Exiſtenz wieder aufheben müſſe.

Wenn nun aber das thieriſche Leben, wie jede individuelle Exiſtenz, fortgehender Kampf eines Beſondern und Allgemeinen genannt werden muſs, und wenn folglich in dieſem Leben nothwendig eine zwiefache Thätigkeit unterſchieden werden kann, nämlich eine *egoiſtiſche*, wo das Individuum ſich Aeuſseres unterwirft und aneignet, und eine *univerſelle*, wo es Inneres der Auſsenwelt zuzukehren und zu opfern genöthigt wird, ſo muſs es ferner für unſern Zweck von beſonderm Intereſſe ſeyn, zu unterſuchen, in welchen Syſtemen und Organen des Thierkörpers, die eine oder die andere Thätigkeit vorwalte. Jede derſelben wird nämlich für Wachsthum, Reproduction und Lebensdauer von ganz verſchiedener Bedeutung ſeyn, indem die *egoiſtiſche* der Exiſtenz ſich eben ſo günſtig, als die *univerſelle* ihr ſich feindlich erzeigen wird; und daher dann zunächſt einige Worte über die Unterſcheidung der verſchiedenen organiſchen Syſteme im Thiere überhaupt.

So wenig wir aber berechtigt ſind, im Anſchauen des Thierlebens die beſondern Manifeſtationen deſſel-

nen sehr zu trennen und zu vereinzeln, so sehr wir immer daran festhalten müssen, dass die Grundbedingung eines solchen Lebens nicht in diesem oder jenem besondern Theile, sondern einzig und allein in der innigen Verbindung aller dieser Theile und Kräfte *zum Ganzen* gefunden werden könne: so ist es doch nicht nur zu entschuldigen, sondern sogar nothwendig, dass wir auch den lebendigen thierischen Organismus, zum Behuf verstandesmäßiger Erkenntniß, welche Betrachtung des Einzelnen fordert, für einige Zeit, und zwar bis wir uns zur Anschauung der Gesammtheit erheben können, dem ewig trennenden Vermögen des Verstandes unterwerfen, sobald nur die vorzunehmenden Abtheilungen auf hinreichenden natürlichen und philosophischen Gründen beruhen. Diesen Forderungen wird nun wohl durch die bereits ziemlich allgemein anerkannte Trennung in *vegetatives* und *animales* Leben, welche sich auf die Analogie der organischen Natur und auf Entwicklungsgesetze stützt, in einem vorzüglichen Grade entsprochen, und mit eben diesem Rechte glaube ich ferner in der erstern Sphäre die *Production der Gattung* von der *Fortbildung des Individuums* unterscheiden zu müssen, indem ich den erstern dieser Zwecke durch das *Geschlechtssystem*, den letztern durch *Dauungs-*, *Gefäss-* und *Athmungssysteme* erfüllt sehe. Eben so wie aber die individuelle Beziehung der vegetativen Sphäre in drei organischen Systemen sich ausspricht, so dann endlich auch die höhere dem Thiere ausschliessend eigene *animale Sphäre*, und zwar im *Sinnen-*, *Nerven-* und *Bewegungssysteme*. — Jetzt, nachdem diese sieben besondern Glieder des thierischen Organismus, aus deren gesammter Wirksamkeit die Lebenskraft als Product hervorgeht, dargelegt worden sind, wird es nun weiter in Erwägung zu ziehen seyn, welche von diesen Systemen

die Lebensdauer und Reproduction des Individuums begünstigen, welche andere dagegen sich ihr störend entgegenstellen. Ist es uns dann gelungen, hierüber etwas mit Sicherheit festzusetzen, so wird sich auch ferner bei irgend einer gegebenen Organisation mit ziemlicher Bestimmtheit der Stand der reproductiven Kraft im also organisirten Individuum angeben und verstehen lassen, da es keines Beweises bedarf, dass da, wo z. B. alle eingreifenden egoistischen Thätigkeiten vorzüglich ausgebildet erscheinen, Reproduction, Wachsthum und Lebensdauer mehr Energie und gröfseres Maafs, als im entgegengesetzten Falle, zeigen müssen.

Stellen wir in dieser Hinsicht zuvörderst *vegetabilische* und *animale* Sphäre im Allgemeinen zusammen, so ergiebt sich schon aus dem Begriffe jeder derselben, dass eigenthümlich nur die erstere, welche namentlich die Existenz des Organismus auf *reale* Weise begründet, von welcher die bereits in der Pflanze vorhandenen reproducirenden und defiguirenden Processe geübt werden, hier in besondere Betrachtung gezogen zu werden verdiene, indem die letztere, die *animale*, welche mehr *idealen* Zwecken dient, für Reproduction, Wachsthum u. s. w. ziemlich gleichgültig seyn würde, wenn nicht gerade in ihr innere Einheit und Selbstständigkeit besonders kräftig hervorträte, nicht mittelst derselben das Individuum sich eben bestimmter der äufsern Natur entgegensetzte, stärkern Conflict mit derselben erregte, so dass also das animale Leben, bei einer mehr *universellen* Thätigkeit, der Reproduction u. s. w. hemmend entgegensteht. *Nervenleben*, *Sinnesvermögen* und *Bewegungskraft*, werden deshalb in höherer Entwicklung durchaus dem Vegetationsprozefs ungünstig seyn, und da, wo nicht im eigentlich vegetativen Leben zugleich eine besonders entwickelte ernährende

Kraft vorhanden, die Auflösung des Organismus begünstigen.

Vergleichen wir nun unter den Gliedern der *vegetativen Sphäre* wiederum zunächst das *Geschlechtssystem* mit den auf *Vegetation des Individuums* sich beziehenden *Systemen*, so werden wir abermals nur die letztern für Wachsthum und Reproduction thätig erblicken, da das erstere fast offenbar die Zerstörung des individuellen Organismus bezweckt; denn Erzeugung und Fortpflanzung steht nothwendig mit individueller Existenz im Widerspruch, und hätte das Individuum unendliche Dauer, so wäre Fortpflanzung ohne allen Zweck. Demungeachtet verdient das Geschlechtssystem hier noch eine etwas genauere Untersuchung, und wir werden sie unternehmen, sobald die Verhältnisse des *Darmungs-*, *Gefäss-* und *Athmungssystems* in Bezug auf Fortbildung des Individuums etwas genauer erörtert sind. — Welches unter diesen Systemen nun vorzüglich die Reproduction wie das Wachsthum unterstütze, bedarf wohl kaum der Frage, da eines Theils sogleich das *erstere* als solches sich zu erkennen giebt, andern Theils fast eben so bestimmt im *letztern*, im *Athmungssystem*, eine der nährenden Kraft der Darmungsfunctionen vollkommen entgegengesetzte, zerstörende, verflüchtigende sich darstellt, und endlich das *Gefässsystem*, als Verbindungsglied beider, sowohl den ernährenden als zerstörenden Prozess zu vermitteln bestimmt ist. Doch auch die einzelnen wichtigern Organe dieser Sphären verdienen noch eine genauere Erwägung für unsern Zweck.

Im *Darmkanal*, als dem wesentlichsten Gliede des Darmungssystems, ist namentlich der obere Theil, bis zum Anfang des Dickdarms, und in diesem obern Theil wieder die Gegend des Magens und Zwölffingerdarms als für Ernährung besonders thätig zu be-

3. Fingerförmiger Fortſatz.
a. a. a. Nervenzweige, welche ſich zu den fingerförmigen Fortſätzen begeben.
b. b. b. Streck- und Anziehemuskeln.
c. Bruſtfloſſe.
d. Hebemuskel der Bruſtfloſſe.

Fig. VI.

Bruſtfloſſe und fingerförmige Fortſätze von unten.

1. 2. 3. Die drei fingerförmigen Fortſätze.
a. a. a. Beuge- und Abziehemuskeln.
b. b. b. Streck- und Anziehemuskeln.

Fig. VII.

Kopf von Syngnathus acus.

a. Kiemenloch.

Fig. VIII.

Kopf von Syngnathus acus von unten aufgeſchnitten.

a. a. Kiemenmaſſen.
b. b. Häutige Scheidewand, welche die Höhle, worin die Kiemen liegen, von hinten ſchlieſst.
c. Eine Borſte in ein Kiemenloch eingebracht.
d. d. Venenſack.
e. Herzkammer.
f. Kiemenarterie mit ihrem Wulſte.

Fig. IX.

Kopf einer gemeinen Fledermaus.

a. Mündung des Ausführungsganges.

Fig. X.

Derſelbe Gegenſtand.

a. Säckchen, welches eine ölige, nach Moſchus riechende Flüſſigkeit abſondert.
b. Mündung des Ausführungsganges.

fortgehendes Ausstoſsen elaſtiſcher oder tropfbarer Flüſſigkeiten die Maſſe organiſchen Stoffs ſtätig vermindert, inſofern folglich der Ernährung entgegenſteht, und obſchon ſie, bei übrigens normalem Stande, eben ſo nothwendig zur Exiſtenz des Individuums durch Befreiung von Ueberflüſſigem hinwirkt, als ernährende Organe durch Herbeiführung des Nothwendigen, ſo ſehen wir doch bei übermäſsiger Thätigkeit des Hautſyſtems, oder bei gehemmter Dauungskraft, die Aſſimilation und Reproduction ſchnell untergraben werden. — Was nun von der Körperfläche im Allgemeinen gilt, das wird auch von den aus ihr ſich entwickelnden Gebilden, als den *Haaren* und *Federn*, namentlich aber von *Kiemen*, *Luftröhren* und *Lungen* gelten, weshalb wir denn ſpäterhin bei Thieren, wo die letztern Organe ſich vorzüglich ausgebildet haben, oder in Zuſtänden, wo die Thätigkeit derſelben beſonders hervorſpringt, immer einen ausgezeichnet niedrigen Stand der Reproduction antreffen werden.

Das *Gefäſsſyſtem*, deſſen Zweige das *Athmungs-* und *Dauungsſyſtem* mit einander vereinigen, wird, auch in der hier zu nehmenden Rückſicht, die Wirkſamkeit beider in ſich verbinden müſſen, und wir ſehen daher einmal, wie theils durch ſolche Gefäſse, welche Nahrung aus dem Dauungsſyſtem auffaugen und in die Blutmaſſe überführen (*Vaſa chylifera*), theils durch *Arterien*, welche die plaſtiſchen Stoffe den Organen zuführen, die Reproduction des Individuums hauptſächlich vermittelt wird; ein andermal hingegen, wie die eigentlichen *Lymphgefäſse* ſo wie die *Venen*, organiſchen Stoff im Körper aufnehmen, um ihn durch Athmungs- oder Abſonderungsorgane zuletzt gänzlich auszuſtoſsen, und wie demnach dieſe Gefäſse der Reproduction entgegenwirken. Selbſt zwiſchen *kleinem* und *groſsem* Kreislauf des Bluts können wir hinſichtlich

der Reproduction unterscheiden, indem der erstere, als gänzlich dem Athmungsorgan angehörig, zum zweyten fast in demselben Verhältniss steht, wie Athmungssystem zum Dauungssystem überhaupt.

Vom *Geschlechtssystem* ist im Vorigen nur im Allgemeinen angegeben worden, dass es der individuellen Reproduction entgegenwirke; jetzt sind dessen besondere Organe noch etwas genauer zu betrachten. — Das Geschlechtssystem aber, welches eigentlich Wiederholung der ganzen vegetativen Sphäre ist, inwieweit diese das Individuum beachtet, zeigt auch, wie diese Sphäre, zwei entgegengesetzte Glieder. Beide stehen in demselben Verhältnisse zu einander, wie Lunge und Darm; es sind die *Harnwerkzeuge* und die eigentlichen *Geschlechtsorgane*. So wie im Fisch, *Kiemenblätter* als eigentliches Athmungswerkzeug, und *Schwimmblase*, als Luftbehälter und Vorbild der Lunge, gefunden werden; wie im *Gallensystem* ein ähnliches Verhältniss in *Leber* und *Gallenblase* sich darstellt, so beurkundet die Wiederholung des Athmungsorgans im Geschlechtssystem ganz dieselbe Bildung eines nach niedrigerm Typus organisirten Athmungssystems, und zwar durch das gleichzeitige Vorhandenseyn von *Nieren* und *Harnblase*. Wie aber Athmung durch Verflüchtigung organischen Stoff zerstört, so auch die Harnwerkzeuge durch Ausscheidung in flüssiger Gestalt, und so ist folglich auch die Thätigkeit dieser Gebilde der Reproduction entgegengesetzt. In den eigentlichen *Geschlechtswerkzeugen* herrscht mehr die darmartige Bildung, namentlich in den wesentlichen und bei niedern Thiergattungen alleinigen, d. i. in den weiblichen; daher sie auch nicht sowohl der Reproduction entgegengesetzt sind, als selbst produciren, nur ein neues Individuum, und zwar auf Kosten des eigenen. Uebrigens wird individuelle Reproduction immer noch mehr

gestört durch überwiegende Zeugungsfunction im *männlichen* Geschlecht, als im *weiblichen*; denn männliches Zeugungsvermögen verhält sich zum weiblichen wie animale Sphäre zur vegetativen überhaupt, und so muss auch ersteres, eben so wie die gesammte animale Sphäre, der Reproduction stärker entgegenstehen als das letztere; dieses ist *empfangend*, jenes *gebend*.

Welche Organisation wird nun, nach allem bisher Erwogenem, die individuelle Reproduction am meisten begünstigen? welche im Gegentheil sie besonders stören?

Besonders vorherrschende Reproductionskraft, und in Folge davon längere Lebensdauer, lange fortgehendes Wachsthum, Gröfse des Körpers und selbst Vermögen zur Wiedererzeugung gänzlich verlorener Glieder, wird um so gewisser gefunden werden müssen, *a*) je niedriger der Stand der gesammten *animalen Sphäre* ist, *b*) je weniger *Athmungsorgane* sich entwickelt zeigen, *c*) je weniger *Venen*- und *Lymphsystem*, und der *kleine Kreislauf* ausgebildet sind, *d*) je weniger die *Geschlechtsfunction* prädominirt, und *e*) je weniger das *Harnsystem* sich thätig erzeigt; da hingegen *f*) das *Dauungssystem*, und in demselben vorzüglich die Magengegend des Darmkanals, um so mehr ausgebildet seyn wird, und *g*) *Arterien* wie *Milchsaftgefäfse* durch besondere Wirksamkeit für individuelle Reproduction sich auszeichnen werden.

Ein *Minimum reproductiver Kraft* wird hinwiederum da angetroffen werden, wo *a*) *animale Functionen*, *b*) *Athmung*, *c*) *Venen und Lymphgefäfse* so wie *kleiner Blutumlauf*, *d*) *Geschlechtsthätigkeit* (namentlich *männliche*) und *e*) *Harnabsonderung* hervorgehoben sind, wenn im Gegentheil *f*) *Darmsystem* und *g*) *ernährende Gefäfse* eine geringe Thätigkeit zeigen. Kürzere Lebensdauer, bald stillstehendes Wachsthum,

herbeigeführt durch Gleichgewicht zwischen nährenden und zerstörenden Wirkungen, ja sichtbare Abnahme des Körpers, Folge überwiegender zerstörender Thätigkeit, so wie das verlorene Wiedererzeugungsvermögen wichtigerer organischer Glieder, werden sowohl Zeichen als Folgen einer solchen Organisation genannt werden müssen.

Ich gehe jetzt über zur Anwendung dieser Sätze auf die Betrachtung theils verschiedener Thiergattungen, theils verschiedener Entwicklungszustände des thierischen Organismus, und endlich mehrerer krankhafter Veränderungen desselben.

Theilen wir die Gesammtheit verschiedener Thiergattungen in sieben Klassen, deren drei ersten die wirbellosen Thiere, deren vier letztern die Thiere mit Rückenwirbeln angehören, und gehen wir diese Klassen in aufsteigender Linie kürzlich durch, so treffen wir zunächst in der ersten Klasse, den *Zoophyten*, auf eine Organisation, wo die vegetative Sphäre noch gänzlich das Uebergewicht hat, die animale Sphäre wenig ausgebildet, das Nervensystem selbst nur hin und wieder erst angedeutet ist, besondre Athmungs- und Absonderungsorgane noch gänzlich fehlen, und das einzige und zwar weibliche Geschlechtssystem, noch ein integrirendes Glied des Darmsystems darstellt. Dabei sind indefs auch die nährenden Gebilde wenig entwickelt, der Darm ist eine einfache Höhle, und Gefäfssystem wie Nervensystem, ist nur in schwachen Andeutungen vorhanden. Wenn wir daher auch hier das Individuum noch nicht durch besondere Körpergröfse und lange Lebensdauer ausgezeichnet sehen, (obschon die letztere wohl im Verhältnifs zum Körper mitunter beträchtlich genug ist, da *Trembley* [1]) einen Polypen

1) *Trembley* Mémoires pour servir à l'histoire d'un genre de polypes d'eau douce. 1744. p. 238.

mehrere Jahre lang nährte) so zeigt sich dafür das Reproductionsvermögen derselben um so bekannter und bewunderter, ein Vermögen, von welchem *Trembley's* und *Cavolinis* Versuche mit *Polypen* und *Gorgonien* hinlängliche Beweise gegeben haben.

In der zweiten Klasse, in den *Weichthieren*, entwickelt sich zwar die animale Sphäre mehr, das Nervensystem ist vollständiger, öfters sind sogar einige Sinnesorgane vorhanden, und Bewegungswerkzeuge vervielfältigen sich. Dagegen ist aber das Dauungssystem gewöhnlich sehr ausgebildet, das Athmungssystem noch gröstentheils, selbst in den vollkommensten Gattungen, z. B. den *Sepien*, auf Wasser- oder Kiemenrespiration beschränkt, und im Geschlechtssystem fehlen die Harnwerkzeuge, ja selbst die eigentlichen Geschlechtsorgane sind so wenig entwickelt, dass oft noch die Geschlechter nicht getrennt gefunden werden. — Wir können aus einer solchen Organisation füglich auf hohen Stand der Reproductionskraft schliefsen, und angestellte Beobachtungen und Versuche sind im Stande, die Richtigkeit dieses Schlusses vollkommen ins Licht zu setzen. Anlangend die *Lebensdauer*, so fehlen zwar hier so wie bei den meisten Thiergattungen genauere Beobachtungen, allein es sind Gründe genug vorhanden, welche es aufser Zweifel setzen, dass dieselbe wirklich sehr bedeutend seyn müsse. So sehen wir z. B. an den *Flussmuscheln*, wenn sie geboren werden, äufserst zarte einfache Schälchen, welche sich vergröfsern, indem am Rande derselben sich fortwährend neue Ringe oder Schichten von Kalkmasse anlegen. Nimmt man nun auch an, dass jährlich einige dergleichen Ringe gebildet werden, so muss man doch, die grofse Zahl dieser Ringe in gröfsern Individuen erwägend, eine lange Lebensdauer dieser Thiere zugeben. Wir können zugleich hierbei bemerken, dass auch das *Wachsthum* dieser Thiere

sehr lange, ja wahrscheinlich für immer fortgeht, und finden darin einen neuen Beweis von besonders kräftiger Vegetation. Was die *Schnecken* betrifft, so hat schon *Réaumur* ein ähnliches Bilden der Schale auch an ihnen bemerkt, und bereits *Swammerdam* [1]) schliesst aus diesem allmähligen Anwachsen auf ein hohes Alter dieser Thiere. Die bestimmteste Kenntniss haben wir ferner über das Reproductionsvermögen verlorener Theile, welches den Weichthieren in hohem Grade eigen ist. So haben schon die ältern Naturforscher das Wiedererzeugen verlorener Arme in den *Süpien* gekannt, und in *Schnecken* haben mehrere Beobachter gesehen, dass selbst der abgeschnittene Kopf, zugleich mit den Fühlhörnern, sich regenerirte [2]). Was endlich die *Körpergröße* betrifft, so ist auch diese bedeutend, indem man *Muscheln* findet, deren Gewicht 5 — 600 Pfund beträgt, und auch mehrere *Sepiengattungen* eine ausserordentliche, ja einige vielleicht eine riesenhafte Gröfse erreichen.

In der dritten Thierklasse, welche ich nach *Oken's* Vorschlag als *Gliederthiere* bezeichnen möchte, entwickelt sich das im Wasser erzeugte Geschöpf immer bestimmter zum Lufthier; doch nur allmählig, und zwar in drei Ordnungen: *Würmer*, *Krüstenthiere* und *Insekten*, welche den drei verschiedenen Zuständen des vollkommenen Insekts entsprechen, und deren Structur daher selbst hinsichtlich der Vegetationskraft ihres Organismus, äufserst verschieden ist.

Anlangend die Ordnung der *Würmer*, so herrscht in ihrer Organisation, fast noch mehr als in den Weichthieren, ein Verhältniss der Systeme, welches das Hervortreten bedeutender reproductiver Kräfte begünstigt.

1) Bibel der Natur. 1752. S. 51.

2) *Blumenbach* Handbuch der Naturgeschichte S. 31.

Das *Darmſyſtem* nämlich iſt vorzüglich entwickelt, die *animale* Sphäre hingegen um ſo weniger; als *Athmungsorgan* finden wir blofs die äufsere Fläche des Körpers, und das *Geſchlechtsſyſtem* iſt nur inſofern mehr ausgebildet wie in der erſten Ordnung der *Weichthiere*, indem ſchon häufig völlig getrennte Geſchlechter vorkommen. Ueber *Lebensdauer* und *Wachsthum* der Würmer fehlen übrigens genauere Beobachtungen wieder faſt gänzlich; nichts deſto weniger dürfte jedoch weder langes Leben, noch langſames und lange fortgehendes Wachsthum derſelben in Zweifel zu ziehen ſeyn, da man einmal, z. B. bei *Regenwürmern* und *Blutegeln*, wenn ſie mehrere Monate oder noch längere Zeit aufbewahrt werden, nur ſehr geringe Gröſsen-Veränderung wahrnimmt, und daher ſchlieſsen mufs, dafs, bis ſie ihre äuſserſte Gröſse erreichen, gewifs ein beträchtlicher Zeitraum verſtreichen werde, da ferner die lange Dauer von Wurm- und zumal von Bandwurmkrankheiten ebenfalls eine lange Lebensdauer dieſer Würmer beweiſt, und zwar eine Lebensdauer, während welcher ſie an Gröſse ſtets ſo zunehmen, dafs z. B. *Bandwürmer* von 60 — 80 und mehreren Ellen gefunden worden ſind, und da man endlich auch *Würmer*, wie andere mit ſtarker Reproductionskraft begabte Thiere, in geſprengten Steinblöcken angetroffen hat [1]).

Zuletzt bemerke ich noch, dafs in vielen *Würmern* auch ein beträchtliches Wiedererzeugungsvermögen verlorener Theile gefunden wird, welches beim *Regenwurm*, und beſonders beim *Waſſerſchlängelchen* (*Nais*) ſo bedeutend iſt, dafs aus jedem gröſsern Stück des Körpers, wie beim Polyp, wieder ein Ganzes erwächſt [2]), und ſo ſtimmten denn auch die Lebenser-

1) *Smellie's* Philoſophie der Naturgeſchichte überſ. v. *Lichtenſtein*. Berlin 1791. 1. Th. S. 153.

2) *Oken's* Zoologie. 8. 364.

scheinungen dieser Thiere mit ihrer Organisation vollkommen überein.

In der zweiten Ordnung der *Gliederthiere*, in den *Crustaceen*, findet sich zwar *Nerven-*, *Sinnes-* und *Bewegungssystem* etwas mehr als in voriger Ordnung entwickelt und die *Geschlechter* erscheinen durchgängig getrennt, dafür ist aber der *Darmkanal* noch immer als überwiegendes Gebild zu betrachten, das *Gefässsystem* ist äusserst einfach ohne besondere *Lymphgefässe*, und namentlich sind die *Athmungswerkzeuge* noch einzig Kiemen, und gröfstentheils auf Wasserrespiration beschränkt. Wir beobachten daher auch noch an diesen Thieren starkes Wiedererzeugungsvermögen verlorener Theile, beträchtliche Lebensdauer, fortgehendes Wachsthum, und mitunter bedeutende Körpergröfse. So ist von den *Krebsen* das schnelle Erneuern verlorener Scheeren u. s. w. bekannt, so weifs man, dafs der *Flufskrebs* erst im dritten Jahre zur Begattung fähig, gegen 20 Jahr alt, und dabei von Zeit zu Zeit gröfser wird [1]), und endlich was Körpergröfse überhaupt anbelangt, so erreicht der *Molluckenkrebs* (Monoculus Polyphemus) eine Länge von 4 Fufs.

Die dritte Ordnung der Gliederthiere wird nun durch die eigentlichen *Insekten* gebildet, und obschon auch hier noch mehrere Gattungen zum Typus der niedrigern Ordnungen zurückzukehren scheinen, so ist doch im Gegentheil die Organisation der höhern Gattungen von Allem, was wir bisher betrachteten, gänzlich unterschieden, und wird nur in frühern Lebensperioden des Individuums, im Larven- und Puppenzu-

---

1) *Rösel*, Insektenbelustigungen, 3r Bd., 2r Th. Vom einheimischen Flufskrebs.

fande, der der vorigen Ordnungen ähnlicher. — Was den Körper des vollkommnen Inſekts anbelangt, ſo finden wir darin nicht nur die *ſenſibeln* und *Bewegungsorgane* in beſondrer Entwicklung, ſondern namentlich ſind die *Athmungsorgane* in einem ſolchen Umfange wie durchaus bei keinem andern Thier entwickelt; unzählige Athemröhren durchziehen nämlich, anſtatt des faſt gänzlich verdrängten Gefäſsſyſtems, alle Theile des Körpers und verwandeln ſo gewiſſermaſsen das ganze Thier in eine ſich frei bewegende, und ſich fortpflanzende Lunge. Selbſt der Darmkanal iſt in vielen vollendeten Inſekten äuſserſt klein, ja mehrere nehmen nach der letzten Verwandlung durchaus keine Nahrung mehr zu ſich, und da nun ferner auch ſtatt eines die Reproduction vermittelnden *Gefäſsſyſtems* ein einziges überall geſchloſſenes Rückengefäſs übrig iſt, da demohnerachtet noch mehrere Abſonderungsorgane vorhanden ſind, und vorzüglich auch das *Geſchlechtsſyſtem*, deſſen Function oft einziger Zweck eines ſolchen ganzen Thierlebens zu ſeyn ſcheint, höchſt ausgebildet iſt, ſo muſs aus dem Verhältniſs aller dieſer Syſteme untereinander ein ſolcher Stand der Vegetationskraft hervorgehen, welchen wir ſchon weiter oben als das Minimum derſelben bezeichneten. Daher denn nun das ſehr *kurze Leben* vollkommner *Inſekten* (niedrigere Gattungen, z. B. die *Spinnen*, welche den *Cruſtaceen* ſich nähern, leben ſchon weit länger), deren ganze Lebenszeit ſich oft nur auf die Begattungszeit einſchränkt, daher ihr ſchwaches Wachsthum, welches (die ſchnelle Vergröſserung [1]) einzelner Theile, z. B. der Flügel, nach der letzten Verwandlung ausgenommen) faſt = o iſt,

1) Daſs auch dieſs eigentlich nur ein ſcheinbares Wachsthum ſey, hat bereits *Réaumur* erwieſen.

aus jedem solcher Theile selbst wieder ein vollständiges Ganze zu bilden, in dieser zweiten grosen Abtheilung des Thierreichs durchaus nicht mehr in dem Maase beobachtet werde, wie wir es in niedrigern Gattungen so häufig gefunden haben. Demohnerachtet zeigt auch hier wieder die Energie der Vegetationskraft nach dem jedesmaligen Verhältniss organischer Systeme in den verschiedenen Klassen, äuserst verschiedene Grade.

Was zunächst die Klasse der *Fische* betrifft, so sind hier die *sensibeln* Organe noch immer in ihrer Ausbildung bedeutend zurück, der Körper entbehrt selbst, gleich einem frühzeitigen menschlichen Embryo, wirkliche äusere Gliedmasen, ferner wird die *Respiration* noch durchgängig mittelst der Kiemen vollzogen, ist demnach Wasserrespiration, und folglich unvollkommner als in allen höhern Klassen. Dagegen ist nun das *Dauungssystem* besonders entwickelt, die Bauchhöhle ist der bedeutendste Raum des Körpers, im *Lymphsystem* fehlen noch Drüsen und Klappen, der *kleine Kreislauf* des Bluts macht noch mehr einen integrirenden Theil des *grosen Kreislaufs* aus, und was endlich das *Geschlechtssystem* anbelangt, so sind zwar die Geschlechter hier, wie in allen Thieren mit Rückenwirbeln, durchgehends getrennt, doch findet eine wirkliche Paarung nur in wenigen Gattungen Statt. Eben so sind zwar auch die Harnwerkzeuge von nun an immer in den *Vertebraten* vorhanden, doch auch ihre Bildung ist hier insofern noch sehr unvollkommen, da eine eigentliche Harnblase nur höchst selten gefunden wird. Als Resultat dieser Organisation ist es zu betrachten, wenn wir an diesen Thieren *beträchtliche Lebensdauer*, fortgehendes *Wachsthum*, und häufig, zum Theil in Folge dieses letztern, ausserordentliche *Körpergröse* wahrnehmen. So ist z. B. bekannt, dass Hechte ein Alter von mehr als 200 Jahren erreichen können, wobei auch die

Gröfse derſelben fortwährend zunimmt [1]), daſs *Karpfen*, welche im 3ten Jahre gewöhnlich 6 Zoll lang, und gegen das 6te Jahr zum Laichen völlig geeignet ſind [2]), wohl 100 Jahr alt werden, und dann eine Länge von mehr als 2 Ellen erlangen können [3]), und daſs *Aale* mitunter eine Schwere von 20 Pfund durch hohes Alter erreichen [4]). Es iſt übrigens merkwürdig, wie ein ſolches Fortwachſen des Körpers in den Fiſchen, ſelbſt durch die Bildung ihres Skelets begünſtigt wird, indem hier die einzelnen Knochenſtücke z. B. des Kopfs, nicht ſowohl durch feſt in einandergreifende Näthe verbunden ſind, ſondern vielmehr ſchuppenartig an und über einander liegen; dabei iſt es mir jedoch zweifelhaft, ob auch die höhern ſenſibeln Gebilde, namentlich Hirn, Rückenmark und Sinnesorgane, an dieſem Wachsthum Theil nehmen, oder ob ſie nicht vielmehr (wie dieſs ja auch im Menſchen der Fall iſt) früher zu wachſen aufhören [5]), ja ob nicht vielleicht, in Folge eben dieſes Miſsverhältniſſes, welches durch das zeitigere Nachlaſſen des Wachsthums in jenen Gebilden, im Vergleich mit dem fortgehenden Anwachſen anderer Theile, herbeigeführt wird, endlich nothwendig das Erlöſchen aller Lebenskraft, der Tod eintreten müſſe? — Eine Frage, welche wohl noch weitere Nachforſchungen verdienen möchte.

---

1) Es wird dieſs namentlich durch einen vom Kaiſer Friedrich II mit einem Ringe verſehenen Hecht bewieſen. S. *Ruyschii* Theatrum animalium. Amſtelod. 1718. T. II. p. 154.

2) Auszug aus *Krünitz* Encyclopädie von *Schütze*. Berlin 1790. IX. Thl. (*ſ. Karpfen*).

3) *C. Geſsner* de natura piſcium. Frankf. 1620. p. 309.

4) *Ruyschii* Th. a. T. II. p. 41.

5) Wenigſtens fand ich bei gröſsern Fiſchen die Schädelhöhle zum Hirn immer weit gröſser, als bei jüngern, wo das Hirn den Schädelraum weit beſtimmter ausfüllt.

Anlangend ferner die Klaſſe der *Amphibien*, ſo gilt von dieſen noch ziemlich daſſelbe, was von den Fiſchen geſagt worden iſt; denn obſchon *ſenſible Organe* ſich bereits hier ſtärker entwickeln, *Bewegungsorgane* allmählich ausgebildet werden, ſo iſt doch das *Verdauungsſyſtem* immer noch vorwaltend thätig, das ihm entgegenſtehende *Athmungsſyſtem* aber, obſchon nun Luftathmung Statt findet, um wenig mächtiger als bei der Kiemenathmung, indem noch nicht die ganze Blutmaſſe durch die Lungen getrieben wird, vielmehr der kleine Kreislauf nur einen einzelnen kleinen Nebenzweig des groſsen ausmacht, und dieſer letztere daher auch ohne den erſtern beſtehen kann, ſo daſs Athmung hier allerdings noch weniger ſtetes Bedürfniſs iſt als im *Fiſch*, deſſen groſser Blutlauf ohne die Cirkulation durch die Kiemenblätter keineswegs beſtehen könnte. Die Lebenserſcheinungen hinſichtlich der Vegetationskraft, ſind daher auch hier faſt gänzlich dieſelben wie in der vorigen Klaſſe; wir beobachten bedeutende *Lebensdauer*, *langſame Entwicklung des Körpers*, ſo wie lange fortgehendes *Wachsthum*, und in Folge deſſelben *bedeutende Körpergröſse*; ja ſelbſt die *Reproductionskraft* für verlorene Glieder, welche in voriger Klaſſe gänzlich verſchwunden ſchien, tritt hier in einem nicht unbeträchtlichen Grade wieder hervor.

Hieher gehörige Beiſpiele zählt die Naturgeſchichte in Menge auf: ſo iſt die *Kröte* erſt im 4ten Jahre ſich fortzupflanzen fähig, lebt aber ſehr lange, denn man ſahe z. B. ein ſolches Thier einſt 36 Jahr lang in einem Haufe [1]), ja das Vorkommen von *Kröten* in Steinblöcken, welches um ſo unbezweifelter iſt, da Kröten mit Gypsmörtel umgoſſen 15 Monate lebendig blie-

1) *De la Cepede's* Naturgeſchichte der Amphibien, überſetzt von *Bechſtein*; II. Thl. S. 141.

ben [1]), deutet gar auf ein unermeſsliches Alter derſelben. Wenn übrigens bei dieſen Thieren gerade keine bedeutende Vergröſserung des Körpers in den ſpätern Lebensjahren zu bemerken iſt, ſo wird dagegen bei andern Gattungen ein ſelbſt bis ins ſpäteſte Alter fortgehendes Wachsthum um ſo deutlicher wahrgenommen. So miſst z. B. ein eben aus dem Ei gekrochenes *Krokodill* 6 — 7 Zoll, ein 2 Jahr, und 2 Monat altes etwa 20 Zoll [2]); bedenkt man nun, daſs dieſes Thier eine Länge von 30 Fuſs erreichen kann, und ferner, daſs jedes Thier ſpäterhin langſamer wächſt als in den frühern Jahren, ſo kann man ſich ſchwerlich irren, wenn man daraus theils auf das Alter des Thiers, theils auf das fortgehende Wachsthum deſſelben, weitere Schlüſſe zieht; weſshalb denn auch ſowohl ältere (z. B. *Ariſtoteles* und *Plinius*), als neuere Naturforſcher (wie *Blumenbach* [3]) der Meinung geweſen ſind, daſs das Krokodill bis zu ſeinem Ende immer fortwachſe. — Endlich iſt es auch von den *Schlangen* und *Schildkröten* bekannt, daſs ſie eines hohen Alters fähig ſind [4]).

Die Klaſſe der *Vögel*, zu deren Betrachtung wir uns nun wenden, bietet, wie in ſo vielen andern Hinſichten, ſo auch hinſichtlich der Vegetationskraft, mancherlei Analogieen mit den *Inſekten* dar. Namentlich finden wir im *Vogel*, wie im *Inſekt*, ſowohl die *Bewegungswerkzeuge*, als die *Athmungsorgane*, welche auch hier zu den meiſten Höhlen des Körpers Luft führen, in beſondrer Vollkommenheit entwickelt, und wenn dieſes einer Seits allerdings einen tiefern Stand

1) Ebendaſ. S. 445.
2) De la Cepede; I. Thl. S. 403.
3) Handb. der Naturgeſch. S. 29.
4) De la Cepede; I. Thl. S. 98. III. Thl. S. 91.

der Vegetationskraft zu bedingen scheint, so sehen wir anderer Seits die daraus folgenden Nachtheile wieder in etwas compensirt, theils durch die gleichzeitige Ausbildung eines *Gefäfssystems* (welches den Insekten gänzlich abging), theils durch ein kräftigeres *Verdauungssystem* (welches im vollkommnen Insekt gleichfalls sich wenig thätig erzeigte, da seine Wirksamkeit hingegen in der länger lebenden Larve um so beträchtlicher war), und endlich durch geringere *Fruchtbarkeit*, verglichen mit der der Insekten (so legt z. B. die Termitenkönigin [1]) innerhalb 24 Stunden gegen 80000 Eier; welcher Contrast gegen die Vermehrung irgend eines Vogels!). — Als Resultat dieser Organisation können wir hier die *schnelle Körperentwicklung*, das *bald aufhörende Wachsthum*, und die *geringere Gröfse*, bei einem übrigens nicht unbeträchtlichen *Lebensalter* anführen, und werden auch darin die Uebereinstimmung mit früher aufgestellten Sätzen nicht verkennen. Als hierhergehörige Beobachtung kann es z. B. gelten, dafs ein *Haushahn*, welcher im *ersten* Lebensjahre ausgewachsen und zeugungsfähig ist, 15 bis 20 Jahr lebt, so dafs folglich die Zeit des Wachsthums beinahe 20 mal durch die Lebensdauer übertroffen wird, ein Verhältnifs, welches auch bei den meisten übrigen Gattungen der Vögel als das gewöhnliche gefunden wird. Die Lebensdauer selbst ist übrigens verschieden; so leben *Nachtigallen* 17 — 18 Jahre, *Tauben* 22, *Gänse* gegen 80, ja *Adler*, *Papageyen* und *Raben* selbst gegen 100 Jahre [2]). — Uebrigens hat bekanntlich die Klasse der Vögel keine einzige Gattung aufzuweisen, deren *Körpergröfse*, mit

1) Blumenbachs Naturgesch. S. 327.

2) Versuch einer Geschichte und Physiologie der Thiere von J. W. Link. Chemnitz 1805. S. 317.

reifsenden Wachsthums wohl ſchwerlich hinlänglich zu verſtehen glauben, wenn man blofs die von *Haller* angeführten Urſachen berückſichtigt, welche er theils in einer verhältnifsmäfsig bedeutendern Gröfse und Reitzbarkeit des Herzens, in dem gröfsern Nervenſyſtem (?), und in der gröfsern Anzahl von weichern und mehr ausdehnbaren Gefäfsen zu finden glaubt. Nehmen wir aber im Gegentheil Rückſicht darauf, dafs der Embryo in ſeinen frühern Perioden durchaus nur *vegetirend* lebt, dafs alles höhere *animale* Leben im eigentlichen Sinne des Worts ſchläft, dafs *Athmung* entweder gänzlich = o iſt, oder ſpäterhin durch eine Art von Kiemenreſpiration vollzogen wird, dafs ſelbſt *Perſpiration* auf der Hautoberfläche bei dem in Flüſſigkeit ſchwimmenden Körper nur in geringerm Maafse vorhanden ſeyn könne, dafs endlich das *Geſchlechtsſyſtem* hier noch gänzlich unthätig iſt, und dafs dagegen dem Körper ein völlig aſſimilirter unmittelbar zur Fortbildung geeigneter *plaſtiſcher Stoff* zugeführt wird, ſo kann uns jene überraſchend ſchnelle Entwicklung ſchwerlich mehr befremden. Ja man dürfte wohl noch einen Grund dieſer Erſcheinung mehr darin finden, dafs ſelbſt das *Arterienſyſtem* nothwendig früher exiſtiren mufs, als das *Venenſyſtem*, und dafs daher gewifs anfänglich mehr Blut zur Fortbildung des Organismus verwandt wird als ſpäterhin, wo es durch die Menge der Venen gleichförmiger aufgeſaugt und zum Herzen zurückgeführt wird. Ich halte es daher noch für einen intereſſanten Gegenſtand künftiger anatomiſcher Unterſuchungen, auszumitteln, *welches Verhältnifs zurückführender Gefäfse zum Arterienſyſtem, in den verſchiedenen, und namentlich in den frühern Lebensperioden des Menſchen und der Thiere gefunden werde?* —

Eben ſo wenig dunkel ſcheint mir ferner der Grund des ſich gegen die Geburt, und ſpäterhin, allmählich

vermindernden Wachsthums zu seyn; denn wenn wir beachten, wie nach und nach alle jene Systeme, welche individueller Reproduction entgegenarbeiten, mehr hervortreten, wie die *sensibeln* Organe erwachen, die *Bewegungswerkzeuge* geübt und ausgebildet werden, wie endlich eine immer vollkommnere *Luftathmung* eintritt, so muss wohl nothwendig die Vegetationskraft an Energie bedeutend verlieren, und zuletzt, wenn selbst das Geschlechtssystem zur vollen Thätigkeit gelangt, zu jenem Grade herabsinken, wo fernere Vergröserung des Skelets, und somit auch der Gestalt, nicht weiter Statt findet, sondern nur im Innern des Organismus jener Stoffwechsel sich fortsetzt, welcher, indem der zerstörende Process nach und nach immer mehr über den schaffenden siegt, endlich den Tod selbst herbeiführt.

Noch ist es als besonders merkwürdig nicht zu übergehen, wie das Maass der Reproductionskraft und des Wachsthums in den verschiedenen Systemen und Gebilden von einer so bedeutenden Verschiedenheit gefunden wird, dass, wenn gewisse Organe schon sehr zeitig aufhören weiter gebildet zu werden, und dabei ein höchst geringes Vermögen zur Wiedererzeugung verlorener Theile besitzen, andere hingegen zu jeder Zeit an Stärke und Gröfse zu- oder abnehmen können, ja selbst, gänzlich verloren, sich wieder zu erzeugen vermögen. Welche Organe nun aber zu der letztern, welche dagegen zur erstern Gattung gehören, wird leicht schon im voraus sich abnehmen lassen, wenn wir bedenken, dass das vegetative Leben gewiss eben auch nur in den Gliedern der *vegetativen Sphäre* eine besondere Höhe erreiche, eine Voraussetzung, welche durch nähere Untersuchungen mehr und mehr gerechtfertigt werden wird. So sehen wir das Wachsthum des edelsten aller zur animalen Sphäre gehörigen Organe d. i.

das *Gehirn*, nach den Beobachtungen der Gebr. *Wenzel* [1]) bereits im siebenten Lebensjahre in jeder Hinsicht vollkommen abgeschlossen, eben so dürfen wir um diese Zeit die Bildung der wichtigsten *Sinnesorgane*, der *Augen* und *Gehörwerkzeuge* als gröfstentheils vollendet betrachten, und wie endlich das *Skelet*, welches mit *Nerven-* und *Muskelsystem* in gleich enger Beziehung steht, durch das Aufhören seines Wachsthums jeder weitern Vergröfserung der Gestalt Gränzen setzt, ist bereits oben erwähnt worden. — Betrachten wir dagegen die *vegetativen* Gebilde, so finden wir kein einziges, dessen Ausbildung so zeitig, als die der höhern zur animalen Sphäre gehörigen Organe, abgeschlossen wäre, ja wir sehen für mehrere, z. B. die unzähligen kleinen Lymph- und Blutgefäfse durchaus kein festes Ziel und Maafs gegeben, indem unter ihnen eben so leicht sich neue erzeugen (zumal bei Entzündungskrankheiten), als ältere vernichtet werden, indem ferner mittelst veränderter Thätigkeit derselben durch Anhäufung von Fett und Zellgewebe, oder durch deren Resorption, die gesammte Körpermasse, und zwar in jeder Lebensperiode, bald vergröfsert, bald verkleinert werden kann, indem endlich unter ihrer Mitwirkung selbst eine gewisse, wenn auch oft unvollständige Reproduction gröfserer verlorener Theile, oder wenigstens Ausfüllung und Heilung der bei einem solchen Verlust erhaltenen Wunden, zu Stande kommt. Endlich erinnere man sich der noch mehr untergeordneten Gebilde dieser Art, der Haare, Nägel, der Oberhaut, deren aufserordentliche Reproductionskraft den Stand dieses Vermögens im Pflanzenthier zu wiederholen scheint, und man wird darin einen neuen Beweis für die obige Annahme nicht verkennen dürfen.

1) De penitiori structura cerebri. Cap. XXVII.

Durch wie der vorliegende Aufsatz überhaupt mehr dazu bestimmt war, die Reichhaltigkeit des behandelten Stoffs anzudeuten, als zu erschöpfen, so findet auch eine ausführlichere Betrachtung des gesammten Entwicklungsprocesses, und der mannichfaltigen Erscheinungen, welche während des ganzen Lebens rücksichtlich jenes ewigen Wechsels organischer Masse beobachtet werden, hier weiter nicht Zeit noch Ort, und es bleibt uns daher nur die Beachtung einiger besonderen Krankheitszustände, deren Geschichte auf die hier zu lösende Frage noch ein helleres Licht werfen könnte, rückständig.

Wir mögen aber bei den Krankheiten, deren hier noch kürzlich zu gedenken ist, zunächst in sofern einen Unterschied festsetzen, als bei einer Gattung derselben Organe, welche der individuellen Reproduction entgegen wirken, in erhöhter Thätigkeit erscheinen, oder wichtige vegetative Organe in ihrer Thätigkeit gesunken sind, bei einer andern hingegen die Wirksamkeit consumirende Organe geschwächt und erloschen, oder die Thätigkeit mehrerer zur individuellen Reproduction hinwirkenden Organe abnorm gesteigert ist; und werden zugeben müssen, dass, wenn die erstere Gattung nothwendig als für das Individuum besonders zerstörend und verderblich anzusehen sey, die zweite hingegen die Vegetationskraft des Körpers zu einem bedeutenden Grade erhöhen muss. So wie indess Organe für individuelle Reproduction überhaupt, in geringerer Anzahl, als die derselben entgegenarbeitenden vorhanden sind, wie ferner die letztern im Ganzen öfterer in erhöhter als in verminderter Lebensthätigkeit sich zeigen, so kann es uns auch nicht verwundern, wenn wir den Krankheiten der ersten Gattung häufiger als den zu letzterer Gattung gehörigen begegnen.

Unter den zerstörenden Krankheiten verdient aber ganz vorzüglich die *Lungenschwindsucht* einer etwas ausführlichern Erwähnung. Es ist bereits neuerlich in einer interessanten Abhandlung von Dr. *Herholdt* [1]) darauf hingedeutet worden, wie nicht blofs die organische Zerstörung bei dieser Krankheit berücksichtigt werden dürfe, sondern aufserdem noch manches mehr allgemeine Moment, und zwar vorzüglich eine veränderte Mischung des Bluts, welche dieser Verf. in eine stärkere Oxydation desselben zu setzen geneigt ist. Betrachtet man indefs die Sache näher, so ist leicht zu sehen, dafs damit noch das Wesentliche dieser krankhaften Erscheinung nicht gefafst ist, dafs es unmittelbar daraus noch nicht klar werden kann, warum bei solchem Leiden, selbst *ohne* bedeutenden Substanzverlust der Lungen, der Tod mit solcher Geschwindigkeit, begleitet von schneller Abzehrung und einem fortgehenden fieberhaften Zustande herannaht, da hingegen der Körper an andern Orten weit stärkern Substanzverlust und beträchtlichere Eiterungen mit weniger Nachtheil erträgt. Wenn wir dagegen uns daran halten, dafs Respiration eigentlich Verflüchtigungsprozefs sey, in welchem die Abhängigkeit individuellen Lebens vom kosmischen besonders hervortritt, dafs sie eben deshalb individueller Reproduction gerade entgegenstehe, welches sich in Betrachtung des verschiedenartigen Thierlebens so bestimmt nachweisen läfst, so mufs es wohl weit weniger befremden, dafs bei einer krankhaft aufgeregten Thätigkeit der Lungen, zumal wenn noch eine bedeutende für den individuellen Organismus zwecklose Absonderung hinzutritt, wenn

1) *J. D. Herholdt* über die Lungenkrankheiten und insbesondere über Lungenschwindsucht. A. d. Dänischen von *Dr. A. Schönberg*. Nürnberg 1814.

wenn ferner in Folge dieſer aufgeregten Lungenthätigkeit ein ſchnellerer Blutumlauf, wie häufigeres Zurückkehren der Blutmaſſe zu ihrem Verflüchtigungsheerd Statt findet, und wenn dadurch zwar ein ſehr hellrothes, aber nahrungsſtoffarmes Blut erzeugt wird, daſs, ſage ich, unter dieſen Umſtänden ſehr ſchnell ein ſolches Sinken aller Vegetationskraft herbeigeführt wird, wo endlich auch die eigentlich nährenden Gebilde, wie der Darmkanal, ihre Kräfte verlieren, und andere, ebenfalls der Reproduction an und für ſich widerſtrebende, wie die Hautfläche, ihre Thätigkeit vergröſsern, ſo daſs ſpäterhin Durchfälle und profuſe Schweiſse die Zerſtörung des Organismus vollenden helfen. Wahrſcheinlich wird ſich über die Lehre von den Lungenkrankheiten, will man dieſen Standpunkt berückſichtigen, noch manche Aufklärung finden laſſen; nur iſt hier der Ort nicht, weitere Betrachtungen der Art zu beginnen. Wir wenden uns vielmehr noch zu zwei andern Krankheiten welche ihrer ſchnellen Zerſtörung wegen ebenfalls den Aerzten bekannt, ja furchtbar geworden ſind, ich meyne, zu der *Ephidroſis* und dem *Diabetes*. Wenn in der erſtern abnorme Hautthätigkeit oft plötzlich hervortritt und ſchnell durch ungeheure Abſonderungen den Tod herbeiführen kann, ſo erſcheint hingegen in dem letztern eine nicht minder gefährliche und zerſtörende Thätigkeit der Harnwerkzeuge, als derjenigen Organe, welche im Geſchlechtsſyſtem die Athmungsorgane wiederholen, und ſo läſst ſich alſo abermals in beiden Krankheiten das eigentliche Verhältniſs der afficirten Organe zur individuellen Reproduction ſehr deutlich erkennen. Es gehören ferner hierher die *Leiden der Reproduction in Folge überwiegender Senſibilität* und deren Gipfel, die *Phthiſis nervoſa*, ferner *Diarrhöen* und *Ruhren*, in Folge abnorm erhöhter Thätigkeit des Dickdarms, ferner

Ptyalismus, *Gonorrhoe*, *Galactirrhoe* und alle *krankhaft vermehrten Absonderungen*, deren Producte jetzt für den Organismus als verloren und zwecklos erscheinen, und deshalb zu seiner Zerstörung mitwirken. Eben so ist auch, in derselben Hinsicht, jede beträchtliche *Eiterung* hierher zu zählen, und endlich müssen auch diejenigen Reproductionskrankheiten hier erwähnt werden, welche durch die übermäfsig hervortretende *Geschlechtsfunction* bei beiden Geschlechtern, vorzüglich aber beim männlichen Geschlecht, sich einfinden. — So wie nun bei allen diesen Krankheiten die Vegetationskraft *indirect* zerrüttet wurde, so kann sie bei andern auch *direct* gestört werden, indem die wichtigsten reproductiven Functionen sich verletzt zeigen; und hierher mag man etwa die mancherlei *Leiden der Verdauung*, die *Störungen der Chylusbereitung*, die *Affectionen der Chylusgefäfse*, die *Scrofeln* u. s. w. rechnen.

Verstärkung des Reproductionsprozesses bis zum Uebermaafs, als wodurch die zweite Gattung der Reproductionskrankheiten begründet wird, kommt zwar als *allgemeiner* krankhafter Zustand, aus früher berührten Ursachen im Ganzen seltner vor, und wird auch weniger leicht die Form einer Krankheit annehmen, sondern eher durch Bereitung einer dicken und nahrungsstoffreichen Blutmasse, oder durch Erzeugung einer ungewöhnlichen Fettmasse, Veranlassung zu andern Krankheiten geben; um so häufiger sehen wir dagegen *örtliche* Leiden durch *krankhaft überwiegende Productivität*, namentlich der *Arterienenden*, begründet, und es gehören hierher nicht nur die vielfachen Arten von *Afterorganisationen*, sondern eben so bestimmt die ganze grofse Klasse örtlicher *Entzündungen*, Krankheiten, in denen, bei genauerer Betrachtung, ein stetes plastisches Bestreben durchaus nicht zu verkennen ist.

Die abnorm *gesteigerte Productivität* kann übrigens eben so wie die abnorm verminderte, theils direct, theils indirect bedingt werden. Ersteres geschieht durch eine unverhältnifsmäfsig reichliche Ernährung, letzteres hingegen wird durch Hemmung consumirender Prozesse erreicht, und es gehört zu letztern Veranlassungen theils zu wenige Muskelbewegung, theils niedriger Stand der Sensibilität und psychischen Kraft, theils Hemmung der Geschlechtsfunction (etwa durch Castration); ja es fragte sich wohl: ob in den Fällen, wo Menschen während einer sehr langen Zeit alle Nahrung entbehren konnten, das Fortbestehen des Reproductionsprozesses nicht blofs durch eine gehemmte Aussonderung der Haut, Lungen, Nieren u. s. w. möglich wurde?

Doch diese Untersuchungen haben sich nun über die wichtigsten aller der Gegenstände verbreitet, welche im Bereich jener Frage lagen, deren Beantwortung hier, wo nicht gegeben, doch wenigstens versucht werden sollte, und so bleibt denn dem Verfasser nur zu wünschen übrig, dafs ein so ergiebiges Feld künftig eben so von andern Forschern nicht unbearbeitet bleibe, und demnach, wenn auch nicht diese Abhandlung, doch deren Gegenstand einer ernsten Berücksichtigung sich erfreue.

II.

Untersuchungen über das Athmen.

Von Nasse.

Schwerlich giebt es einen Theil der Physiologie, der die Lehre vom Athmen an Verwirrung überträfe, was, wie wohl jeder Unbefangene eingestehen mufs, bei dem dermaligen Zustande der Le-

benmaturlehre nicht wenig gesagt ist. Für andere Vorgänge des thierischen Körpers ist man doch wenigstens über einige Hauptannahmen eins; es sind gewisse Vermuthungen einmal in den Büchern gäng und gäbe geworden; über das Athmen hat hingegen bei uns Deutschen fast jeder Schriftsteller, der in der letzten Zeit davon handelte, seine eigene Meinung; was der eine im Widerspruch mit seinem Vorgänger jetzt behauptet, wird von dem nächstfolgenden wieder als unhaltbar verworfen, der dann wieder von dem, was zwischen Luft und Blut in den Lungen vorgehe, seine eigene zu gleichem Schicksal bestimmte Lehre aufstellt. Die das Athmen (allein oder nebenbei) abhandelnden Schriften der letzten acht Jahre von *Wilbrand* [1]), *Nitzsch* [2]), *Brandis* [3]), *Meher* [4]), *Creve* [5]), *Bartels* [6]) und *Sprengel* [7]) liefern die Belege hiefür.

Unstreitig wäre zu wünschen, dafs es mit einem so wichtigen Theile der Physiologie, als die Lehre vom Athmen ist, besser stehen möchte. Athmen ist die eine Hauptbedingung, der äufsere Faktor der steten Lebenserzeugung; mit seiner Erforschung mufs die Physiologie beginnen, wenn sie das Leben in seiner Entstehung erfassen will. Sollen wir in der Lehre von der Verrichtung des Blutes, von der Ernährung, von der Muskelthätigkeit und von der höchsten Aufgabe der Physiologie, dem Räthsel des Nervenlebens, einen Schritt vorwärts thun, so mufs uns die Einsicht in den Athmungsvorgang den Weg dazu bahnen. Sähen wir hier klar, so wäre Hoffnung, dafs auch anderswo für die Erkenntnifs nicht blofs des gesunden, sondern auch des kranken Zustandes, das alte Dunkel einige Lichtstrahlen empfinge.

---

1) Ueber das Verhalten der Luft zur Organisation; 1807.
2) Comment. de respir. animalium; Vitebergae 1808.
3) Pathologie; 1808. S. 317 ff.
4) De respirat. animalium comment. 1810.
5) Vom Chemismus der Respiration; 1812.
6) Die Respiration; Breslau, 1813. S. 291 ff.
7) Commentarius de partibus quibus insecta spiritus ducunt; 1815.

Dafs nun gerade in der Lehre vom Athmen der Kampf der Meinungen so grofs ist, erscheint um so auffallender, da eben diese Lehre, Dank sey es dem Fleifse trefflicher Chemiker und Physiker, vorzugsweise vor andern Zweigen der Physiologie an genau erforschten Thatsachen reich ist, so dafs es hiernach scheinen sollte, es müsse vor Allem für sie eine minder wankende, dem Wechsel der Meinungen entzogene Erkenntnifs gewonnen seyn. Zwar finden wir von dem, was hier über den reichen Vorrath von Thatsachen zum Behuf der Lehre vom Athmen ausgesagt worden, in einer neueren über diese Lehre erschienenen Schrift gerade das Gegentheil behauptet, und der Verfasser dieser Schrift hält es, des von ihm an solchen Thatsachen vorgefundenen Mangels wegen, sogar für ein Bedürfnifs des vom Athmen handelnden Physiologen, dafs derselbe zuweilen einen kleinen Vermuthungssprung wage, wie es denn in der That an solchen Sprüngen, kleinen und grofsen, keineswegs gefehlt hat; aber die Schriften der Beobachter widerlegen jene Behauptung und zeigen, dafs dieses vermeinte Bedürfnifs eben nur ein vermeintes war. Hat doch die Lehre vom Athmen zufolge der durch genau forschende Chemiker und Physiker für sie angestellten Versuche und Beobachtungen vor andern Zweigen der Physiologie selbst den so wichtigen Vortheil voraus, dafs sie ihren Gegenstand seinen Hauptpunkten nach bereits der Rechnung unterwerfen, und auf diese Weise wenigstens den Anfang zu dem Verfahren machen kann, das bekanntlich der Chemie in der letzten Zeit so grofsen Nutzen gebracht hat, und welches, in die Behandlung der Physiologie aufgenommen, der echten in gleichem Maafse förderlich seyn müfste, als der schlechten verderblich. Es gilt blofs, jene Thatsachen in den Schriften der Beobachter aufzusuchen, sie unbefangen zu vergleichen, und erst auf diese Vergleichung aller die Entscheidung zu bauen. Das haben nun aber die neuern Schriftsteller über das Athmen nicht gethan; man unterliefs es, den vollen Vorrath der über diese Verrichtung gesammelten Erfahrungen zu benutzen, brauchte immer nur einen Theil derselben, ja zuweilen nur eine einzelne zur Begründung seines Urtheils, und so entstand denn nach der Verschiedenheit der Thatsachen, worauf die angeblichen Entscheidungen

gebaut wurden, jener auffallende Kampf und Wechſel der Meinungen.

Aber dürfen wir hoffen, daſs auch die zahlreichſten Thatſachen, welche man auf chemiſchem Wege theils an der ausgeathmeten Luft, theils an dem Blute erforſcht hat, uns Aufſchluſs geben über einen Vorgang, der in einem lebenden Körper, wenigſtens an der Oberfläche deſſelben, geſchieht? Der zuvor gedachte Schriftſteller über das Athmen hat dieſe Frage verneint; die Chemie, behauptet derſelbe, die bloſs mit dem, was greifbar, beſchäftigt ſey, könne uns von dem im lebenden Körper, wo das Unwägbare herrſche, Geſchehenden nichts Genügendes lehren. Es ſcheint indeſs nicht, daſs dieſe Behauptung auf überzeugenden Gründen ruhe. Die in den Lungen Statt findende Wechſelwirkung zwiſchen Luft und Blut iſt ein gegenſeitiges Verändern der Miſchungen beider Körper; ſie geſchieht unabhängig vom Einfluſs der Nerventhätigkeit; ja ſie iſt von dem, was bei der Berührung von Luft und Blut auſser dem Körper vorgeht, durch kein bekanntes weſentliches Merkmal verſchieden. Miſchungsvorgänge vermag aber die Chemie zu erforſchen. Welche electriſche Spannungen und Spannungsveränderungen in den Lungen walten, zeigt ſie uns zwar nicht unmittelbar; ſie ſetzt uns aber in den Stand, den Antheil, den dergleichen Einflüſſe an dem Athmungsvorgange haben könnten, aus den von ihr erforſchten Miſchungsveränderungen ſicherer zu erſchlieſsen, als wir denſelben je auf einem andern Wege kennen zu lernen hoffen dürfen. Freilich, nach den Behauptungen einiger Schriftſteller ſollte man faſt glauben, ſie hielten die Farbe eines Körpers für ein zuverläſſigeres Mittel zur Erkenntniſs von deſſen Miſchung, als die chemiſche Unterſuchung. Es iſt wahr, Stoffe und Stoffverhältniſſe, die im Blute, in der Luft nicht ſind, weiſst uns die Chemie nicht nach; aber eben darum wollen wir ſie preiſen, und nicht tadeln, weil ſie dadurch in der Lehre vom Athmen zum Prüfſtein wird für manches phyſiologiſche Schein- und Flittergold. Allerdings iſt das unangenehm, daſs Chemiker und Phyſiker auf ſolche Weiſe bei der Entſcheidung über das, was in den Athmungswegen zwiſchen Luft und Blut vorgeht, ein Wort mitzuſpre-

eben haben; indeſs bleibt uns denn nicht in der Lehre von der Muskel-, von der Nerventhätigkeit, von den Abſonderungen u. ſ. w. noch Raum genug für eine Fülle von Vermuthungen und Träumen, in die keine Seele einreden darf?

In der Vorausſetzung, daſs der Lehre vom Athmen eine prüfende Durchſicht Noth thue, iſt dieſem Geſchäfte vor Kurzem bereits eine eigene Schrift gewidmet, und viel Scharfſinn auf deſſen Ausführung verwandt worden. Ueber das Bedürfniſs einer ſolchen Durchſicht konnte kein Zweifel ſeyn; nicht bloſs der bunte Wechſel der Meinungen forderte ſie, ſondern auch das in den Abhandlungen der Phyſiologen vom Athmen ſo häufige Vorkommen unrichtiger Thatſachenangaben, die auf dem gewohnten Wege des Ausſchreibens auf Treu und Glauben ohne Prüfung der Quellen aus dem frühern Buche in das nächſtfolgende dergeſtalt hinübergewandert ſind, daſs ſich für mehrere dieſer Ueberlieferungen förmliche Reiſekarten entwerfen lieſsen. Nicht ſo einig dürften indeſs Alle über die Frage ſeyn, ob die Aufgabe einer ſolchen Durchſicht durch jene Schrift befriedigend erledigt ſey. Auf unvollſtändig erforſchte Thatſachen kann ein gewandter Richter zwar ein Urtheil bauen, welches Zeugniſs giebt von ſeinem Scharfſinn; aller Scharfſinn vermag jedoch nicht das zu erſetzen, was bei Erforſchung des Thatſachenbeſtandes vernachläſſigt worden.

Die hier dargelegten Aufſätze ſind dazu beſtimmt, die Erfahrungskenntniſſe, die wir bisher, beſonders durch den Fleiſs genau forſchender Chemiker und Phyſiker, über das Athmen erlangt, zur Beleuchtung deſſen, was die neueren phyſiologiſchen Schriftſteller über dieſen Vorgang gelehrt haben, ſo umfaſſend als möglich zu benutzen; ſie ſollen es verſuchen, ob der Streit der Meinungen nicht vielleicht durch eine ſorgfältige Prüfung der Gründe, worauf die verſchiedenen Behauptungen ſich ſtützen, zum friedlichen Ende zu bringen ſey. Der Verfaſſer derſelben hat aus einer wiederholten Durchſicht alles deſſen, was durch Erfahrungsunterſuchungen bisher über das Athmen dargethan worden, für ſich die Ueberzeugung gewonnen, es ſey die Lehre von dieſem Vorgange einer Vollendung

fähig, die über die Hauptpunkte deſſelben keine weitere Ungewiſsheit und keinen fernern Streit der Meinungen verſtattet; und dieſe Aufſätze ſind jene Lehre auf ſolche Weiſe darzuſtellen beſtimmt. Mit welchem Erfolge, darüber mögen ſtrenge, aber unbefangene Richter entſcheiden! Der Weg zu dem hier bezeichneten Ziele führt freilich durch manche dem Anſchein nach kleinliche Erörterungen, für die der freundliche Leſer gütige Nachſicht bereit zu halten gebeten wird; es iſt mancher Kampf mit Meinungen und ungnügenden Erklärungsverſuchen auf demſelben zu beſtehen; man erzählt ſelbſt, daſs es gar unheimlich ſey auf dieſem Wege, und wohl mag hier und da wenigſtens ein Irrwiſch auf ihm umherſchwärmen. Indeſs wir nehmen von der Erfahrung ſicheres Geleit, und ſehen, wie dieſes und eigene Wachſamkeit uns durchhilft.

I. *Ueber die Urſachen der Luftveränderung in den Lungen des Menſchen und der höhern Thiere.*

Wodurch verliert die Luft in den Lungen einen Theil ihres freien Sauerſtoffes, und woher erhält ſie die Kohlenſäure, womit bereichert ſie aus denſelben zurückkehrt? — Dieſe Frage ſchien durch dasjenige, was die Nachforſchungen *Humphry Davys* und *Spallanzanis* theils über die in geathmeten Luftarten vorgehenden Veränderungen, theils über die Miſchungsverſchiedenheit des hellrothen Blutes vom dunkelrothen ergeben hatten, faſt entſcheidend der Lehre *Lagranges* gemäſs, der unter uns in der Hauptſache auch *Ackermann*, *Nitzſch* und *Mehes* [1]) gefolgt waren, dahin beantwor-

1) Zu denen jetzt auch noch *G. R. Treviranus* zufolge ſeiner ſchönen Abhandlung über das Athmen im vierten Theil ſeiner Biologie hinzuzurechnen iſt. Ich darf hier nicht unterlaſſen

tet, dafs der verfchwindende Sauerftoff in das Blut übergehe, die Kohlenfäure hingegen als folche aus demfelben heraustrete, und die fortgefetzten Erfahrungsunterfuchungen engliſcher und franzöſiſcher Naturforſcher ſchienen nichts dieſer Beantwortung Widerſprechendes zu ergeben, als in der letzten Zeit unter uns wieder andere Anſichten, und unter dieſen auch bereits früher dageweſene, als die einzig richtigen aufgeſtellt wurden, ganz dem in der Phyſiologie gewohnten Spiele der Meinungen gemäfs, mit denen jedoch glücklicherweiſe die Thatſachen nicht gleich wandelbar ſind. Die Wahrheit in dieſem Kampfe der Meinungen aufzufinden, giebt es nur einen Weg. Man hat ſich in den neueren, der Lehre *Lagranges* nicht beipflichtenden Schriften über das Athmen zwar ebenfalls auf Thatſachen berufen; man ſuchte aus den von *Allen* und *Pepys* angeſtellten Verſuchen die ausgeathmete Kohlenſäure aus einer in den Lungen vorgehenden Verbindung von Kohlenſtoff und Sauerſtoff herzuleiten; das unſichere Merk-

---

zu bemerken, dafs mir dieſer vierte Band der Biologie erſt nach Abfaſſung meines hier abgedruckten erſten Aufſatzes über das Athmen zugekommen ſey. *Treviranus* iſt in der Hauptſache für das Athmen der Luftbewohner zu demſelben Ergebniſs gelangt, zu welchem auch mich die hier mitgetheilte Unterſuchung geführt hat. Irre ich mich indeſſen nicht; ſo dürfte meine Arbeit auch nach der ſeinigen nicht überflüſſig ſeyn, denn theils iſt die Beweisführung in beiden Arbeiten verſchiedener Art, theils konnte *Treviranus* in ſeiner Schrift, wo es mehr darauf ankam, eine allgemeine Ueberſicht zu geben, nicht ſo in das Beſondere eingehen, wie eine Abhandlung, die einem Gegenſtande allein gewidmet iſt, es kann und ſoll. Ueberdies konnte einer Darſtellung der Lehre vom Athmen, die nur einigermafsen befriedigend ſeyn ſollte, der mit den folgenden Unterſuchungen aufs innigſte zuſammenhangende und dieſelben begründende Anfang am wenigſten genommen werden.

mal der Mischung eines Körpers, die Farbe, wurde als ein Beweis für die Mischung des dunkelrothen Blutes angeführt; der Nichtübertritt von Sauerstoff ins Blut sollte aus der Luftdichtigkeit der Lungenzellen dargethan werden; indefs leisten alle diese Beweise, deren Prüfung uns weiter unten näher beschäftigen wird, keineswegs, was sie nach der Meinung derer, von denen sie aufgestellt wurden, leisten sollten. Wir müssen unsere Untersuchung auf anderen Grund bauen; wir müssen sehen, ob die Entscheidung, welche eine einzelne Thatsache nicht zu geben vermag, nicht vielleicht in der Summe mehrerer oder aller zu finden sey.

Die verschiedenen Meinungen, welche in den physiologischen Schriften des letzten Jahrzehends über den Ursprung des beim Athmen aus den Lungen entweichenden kohlensauren Gases aufgestellt worden, lassen sich kürzlich in vier Partheien sondern. Man lehrte, das zu den Lungen gekommene Blut gebe zu jenem Gase entweder die fertige Kohlensäure, oder ein Kohlenstoffoxyd, oder blofs den noch ganz sauerstofffreien Kohlenstoff, oder endlich gar nichts Wägbares her. Betrachten wir, wie sich für eine jede von diesen vier Meinungen, falls sie die naturgemäfse wäre, Athmen und Blut verhalten müssten, so würde für die erste, welcher zufolge die fertige Kohlensäure aus dem Blute kommt, und dagegen der aus der geathmeten Luft verschwindende freie Sauerstoff ins Blut eintritt (wobei denn jene die Luftform annimmt, dieser sie verliert), die Forderung entstehen, dafs sowohl Kohlensäure als Sauerstoff im Blute auflöslich seyen, dafs dunkelrothes Blut, wie es zu den Lungen geht, bereits fertige Kohlensäure enthalte, dafs diese aus ihm leicht ausscheidbar sey, dafs sich hingegen in dem von den Lungen zurückkehrenden freier Sauerstoff nachweisen lasse, und dafs anderweitige Thatsachen vorhanden seyen, welche die

Möglichkeit eines Uebertritts von Luftgrundlagen aus den Lungenzellen ins Blut aufser Zweifel fetzen. Dabei wäre es ein nicht ungünftiger Umftand für jene Anficht des Athmens, wenn fich nachweifen liefse, dafs die Farbe des Blutes mit feinem Gehalt an Kohlenfäure oder Sauerftoff in Beziehung ftehe. Falls dagegen die entgegengefetzte Lehre, nämlich die zuerft von *Laplace*, und hierauf auch von *Girtanner*, *Gren* nach feiner fpätern Meinung, *Fourcroy*, und in der letzten Zeit auch von *Creve* und *Bartels* aufgeftellte, dafs das Blut mit Kohlenftoff beladen nach den Lungen komme, wo fich denn diefer Kohlenftoff mit dem aus der geathmeten Luft verfchwindenden freien Sauerftoff zu Kohlenfäure verbinde, mit der Natur in Uebereinftimmung feyn follte, fo müfsten in den Lungen fowohl die Bedingungen als die Zeichen einer Verbrennung vorhanden feyn, infofern unter allen chemifchen Erfcheinungen wenigftens bis jetzt noch keine bekannt ift, wo eine fo reichliche an der Luft gefchehende Kohlenfäureerzeugung, wie fie, *Laplace's* und feiner Nachfolger Annahme zufolge, in den Lungen Statt finden müfste [1]), folcher Bedingungen und Zeichen ermangelt hätte; es müfste ferner wahrfcheinlich feyn, dafs ein mit anderen brenn-

1) Da nach *Allen* und *Pepys* (*Schweiggers* Journal, Bd. 1. S. 211.) von einem gefunden Manne in vier und zwanzig Stunden nahe vierzig tauſend Cubikzoll kohlenfaures Gas ausgeathmet werden, fo müfsten, entftände diefes Gas in den Lungen aus verbrennendem Kohlenftoff, in folcher Zeit eilf Unzen, und entftände es aus *Cruikfhanks* Kohlenftoffoxyd, fieben Unzen jenes Stoffes in den Lungen verzehrt werden. Gefetzt aber auch, die Annahme der engliſchen Phyſiker ſey um ein Viertel zu hoch, ſo wären acht bis fünf Unzen Kohlenſtoff doch immer noch eine hinreichend grofse Menge, um für fie, falls fie in den Lungen verbrennte, die obige Forderung geltend zu machen.

baren Stoffen verbundener Kohlenſtoff, wie wir uns den im Blute vorhandenen nicht anders denken können, ſich ganz für ſich mit dem atmoſphäriſchen Sauerſtoffe zu verbinden im Stande ſey, ohne daſs zugleich jene andern Brennſtoffe des Bluts in den Verbrennungsvorgang mit eingingen, da, geſchähe dies letztere, das aus der geathmeten Luft verſchwindende Sauerſtoffgas nicht durch ein völlig oder beinah gleich groſses Maaſs kohlenſaures Gas erſetzt werden könnte, wie dies doch im natürlichen Athmen bekanntlich der Fall iſt; es müſste endlich (anderer Forderungen nicht zu gedenken) im Athmen oder durch das auſser dem Körper befindliche Blut nur dann Kohlenſäure gebildet werden, wenn äuſserer freier Sauerſtoff zugegen wäre. Fände nach der Annahme einiger engliſchen und deutſchen Phyſiologen, *Allens*, *Autenrieths*, *Boſtocks* u. a. m. im Athmen das Mittel von den beiden eben angeführten Fällen Statt; d. h. brächte das Blut ein Kohlenſtoffoxyd zu den Lungen, welches ſich daſelbſt mit einem Theil des aus der geathmeten Luft verſchwindenden Sauerſtoffs verbände, während der andere Theil dieſes Sauerſtoffs ins Blut überginge, ſo müſste ſich einer Seits in Betreff eines Sauerſtoffübertritts ins Blut daſſelbe wie für *Lagranges* Annahme, andrer Seits in Betreff des Daſeyns von Verbrennungsbedingungen in den Lungen und der Möglichkeit, daſs ein verbrennbarer Stoff ohne die anderen neben ihm vorhandenen aus einer Flüſſigkeit verbrennen könne, ſo wie, daſs das Blut ohne äuſseren Sauerſtoff keine Kohlenſäure zu bilden vermöge, Gleiches wie für *Laplaces* Lehre nachweiſen laſſen. Empfienge endlich, der von ein paar neueren deutſchen Schriftſtellern aufgeſtellten Behauptung gemäſs, die geathmete Luft gar nichts Wägbares aus dem Blute, ſondern veränderte ſie ſich durch den bloſsen Einfluſs des Blutes, durch bloſsen electriſchen Polari-

tätswechsel in eine kohlensäurehaltigere und an freiem Sauerstoff ärmere, so müsste nachgewiesen seyn, dass da, wo dunkelrothes Blut sich in hellrothes verwandelt, ein zu solchem Polaritätswechsel bestimmender Grund vorhanden sey; es müsste dargethan werden, dass atmosphärische Luft ohne Aufnahme von Kohlenstoff durch eine blosse Veränderung ihres electrischen Spannungsverhältnisses in ein gleiches Maass kohlensaures Gas übergehen, oder, was mit dieser Behauptung übereinstimmend ist, ohne Aufnahme von Wägbarem an Gewicht zunehmen könne. Sehen wir nun, wie das, was die Erfahrung über diese in Anfrage stehenden Punkte ergiebt, den verschiedenen hier aufgestellten Forderungen zusage oder widerspreche.

Erfahrungen.

Es ist durch genaue Untersuchungen dargethan, dass in den Lungen hellroth gewordenes Schlagaderblut das Vermögen besitzt, bei gehöriger Behandlung freien Sauerstoff auszuscheiden, der dann bei seiner Entwickelung aus demselben die Luftgestalt annimmt. Vor allem entscheidet hier *H. Davys* Versuch [1]), wo Blut aus der Kopfschlagader eines Kalbes, einer Wärme zwischen 108° und 200° Fahr. ausgesetzt, Sauerstoffgas entwickelte. Wir haben keinen Grund anzunehmen, dass dieses Gas auf irgend eine andere Weise, als aus dem im Blute aufgelöst und lose in ihm gebunden gewesenen Sauerstoffe entstanden sey.

Anmerkung. Andere Beobachtungen sind mit dem hier aufgestellten Erfahrungssatze in Uebereinstimmung. So wie *Priestley* [2]) an Salpetergas und Wasserstoff- und Stickgas, die mit

1) *Beddoes* Contributions; p. 132; so wie *Gilberts* Annalen, Bd. 12. S. 593.

2) Philosophical Transactions for 1776; p. 242.

Anmerk. Man ſehe die Verſuche von *Pfaff* und *Dircks* (Nordiſches Archiv; Bd. 4. St. 2. S. 134; und des letzteren Diſſ. de reſpiratione, Kiliae, 1805, p. 26), ſo wie von *Allen* und *Pepys* über das Athmen von Sauerſtoffgas. Wie dieſen Verſuchen zufolge beim Athmen, ſo verſchwand in denen von *Goodwyn* (erfahrungsmäſsige Unterſuchung der Wirkung des Ertrinkens, S. 59.), *H. Davy* (*Beddoes* contributions p. 131.) und *Spallanzani* (Rapports de l'air, vol. 2. p. 10.) ein Antheil Sauerſtoffgas bei der Berührung von friſch gelaſſenem dunkelrothen Blut mit dieſer Luftart, ohne durch kohlenſaures Gas erſetzt zu werden.

Eben ſo iſt erwieſen, daſs von wiederholt geathmeter atmoſphäriſcher Luft ein Antheil Sauerſtoffgas nicht als kohlenſaures Gas wieder ausgeathmet wird, alſo in den Lungen zurückbleibt. Die Verſuche von *H. Davy* (Unterſ. über das Athmen, S. 104.) *Pfaff* und *Dircks*, *Allen* und *Pepys* ſind hinreichende Beweiſe hiefür.

Mehrmals wiederholte Verſuche haben dargethan, daſs Kohlenſäure im Blute leicht auflöslich ſey, und daſs das Blut, hellrothes ſowohl als dunkelrothes, durch Aufnahme derſelben dunkler werde.

Anmerk. Die leichte Auflöslichkeit der Kohlenſäure im Blute erweiſen die Verſuche von *H. Davy* (Unterſuchungen, S. 52.) *Kruſch* (l. c. p. 11.) und *Nyſten* (l. c. p. 83 und 98.). Daſs die Kohlenſäure durch ihren Eintritt in das Blut daſſelbe dunkler färbe, beobachteten ſowohl *Prieſtley* (l. c. p. 240.) als *Roſa* (l. c. p. 364.), *Davy* (am eben a. O.) und *Nyſten* (l. c. p. 82 und 84.) Bloſs *Goodwyn* (a. a. O. S. 51.) will keine Farbenänderung an Schlagaderblut bemerkt haben, das er mit kohlenſaurem Gas unter einer Glocke zuſammenbrachte. *v. Humboldt* (Verſuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaſer, Bd. 2. S. 322.) ſah auch hellrothes Muskelfleiſch in kohlenſaurem Gas ſchmutzig braun werden. — Noch mehr wie kohlenſaures, färbte Kohlenſtoffoxyd-Gas, *Nyſtens* Verſuchen zufolge (l. c. p. 97.), das Blut dunkel; jedoch bei geringer Auflöslichkeit in demſelben (ib. p. 84 und 96.). *Chauſſier* (*Voigts* Magazin, Bd. 4. S. 467.) will dage-

dagegen beobachtet haben, dafs das Kohlenſtoffoxydgas gleich dem Kohlenwaſſerſtoffgas das Blut hochroth färbe.

Auch andere Gasarten verſchwinden, wenn ſie mit Blut in Berührung gebracht werden; vornehmlich das oxydirte Stickgas. Und eben dieſes Gas erleidet denn auch eingeathmet in den Lungen eine beträchtliche Verminderung, während doch die bisherigen Verſuche über das Athmen deſſelben nicht vermuthen laſſen, dafs es dort zerſetzt werde. Dem oxydirten Stickgas in dieſem Stücke ähnlich verhält ſich kohlenſaures Gas, das für ſich allein oder mit atmoſphäriſcher Luft vermengt in die Lungen gebracht worden iſt.

Anmerk. Wenn ein Recenſent von *Nyſtens* Schrift in der Salzb. med. Zeit. f. 1814. Bd. 3. S. 396 daran zweifelt, dafs oxydirtes Stickgas ſich mit dem Blute verbinde, ſo ſcheinen demſelben die eine ſolche Verbindung entſcheidend darthuenden Verſuche *H. Davys* in deſſen Unterſuchungen über das Athmen S. 46 u. f. unbekannt geblieben zu ſeyn. Es verſchwand von dem mit dunkelrothem Bluté in Berührung gebrachten Gas jedesmal eine beträchtliche Menge; zugleich bekam das Blut eine hellere Purpurfarbe. Und eben ſo ſah denn auch *Nyſten* (l. c. p. 74.) in die Adern geſpritztes oxydirtes Stickgas während des Kreislaufs verſchwinden. Den Thatſachen müſſen aber Thatſachen entgegengeſetzt werden, ſoll ein Zweifel gehörig begründet ſeyn. Für das reichliche Verſchwinden von geathmetem oxydirten Stickgas in den Athmungswegen ſprechen ſowohl die von *H. Davy* als von *Pfaff* mit dieſer Gasart angeſtellten Athmungsverſuche; der letztere ſah von dem in einem Athemzuge eingeathmeten Gas oft nur die Hälfte aus den Lungen zurückkehren. (M. ſ. *Davys* Unterſ. S. 64. u. f.; und *Pfaffs* im nord. Archiv a. a. O. S. 145.). Dafs aber das Stickſtoffoxyd hiebei ſchwerlich eine Zerſetzung erleide, glaube ich in den Anmerkungen zu *Davys* eben angeführter Schrift S. 134 dargethan zu haben. — Welchen beträchtlichen Verluſt in die Lungen getriebenes kohlenſaures Gas daſelbſt erleide, zeigt *Nyſtens* Verſuch (l. c. p. 224.) Schon früher fand *Mühry* (Comment. de aeris fixi inſpir. uſu, p. 57.), dafs die Luft, die ein Schwindſüchtiger nach dem Einathmen eines Gemenges von atmoſphäri-

ſcher Luft und kohlenſaurem Gas ausathmete, weniger von dieſem letzteren enthielt, als nach der Menge des eingeathmeten zu erwarten war. Vergl. auch *Beddoes* Betrachtungen, S. 110.

Wo irgend ein Körper, in dem Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Phosphor neben einander oder unter ſich in Verbindung vorhanden ſind, durch den Zutritt von Sauerſtoff eine Oxydation, eine Verbrennung erlitt, da ſah man noch immer nicht vorzugsweiſe den Kohlenſtoff, ſondern alle vorhandenen Brennſtoffe, dem Grade ihrer Verwandtſchaft zum Sauerſtoffe gemäſs, ſich mit demſelben verbinden. Die neueren Verſuche über die Verbrennung der Kohle ſind unter andern ein Beleg hiefür.

Anmerk. Als *Allen* und *Pepys* (*Gehlens* Journal für Chemie, Phyſik und Mineral. Bd. 5. S. 678) vorher ſtark durchgeglühete thieriſche Kohle in Sauerſtoffgas verbrannten, verbrannte der in der Kohle noch befindliche Waſſerſtoff zugleich mit dem Kohlenſtoffe. Eben ſo zeigen *H. Davys* neueſte Verſuche über die Kohle (*Schweiggers* Journal, Bd. 12. S. 211.), daſs beim Verbrennen von Pflanzenkohle jedesmal der Antheil Waſſerſtoff, den dieſelbe enthält, in die Verbrennung mit eingehe.

H. Davy [1]) fand, daſs aus der Ader einer geſunden Frau friſch abgelaſſenes und dann bis 112° Fahr. erwärmtes dunkelrothes Blut auch ohne Dazwiſchenkunft von äuſserem freien Sauerſtoff Kohlenſäure entwickele; eben ſo erhielt *A. Vogel* [2]) aus friſchem Ochſenblut unter der Glocke der Luftpumpe ſehr viel kohlenſaures Gas. Noch hat aber Niemand aus einem ſo behandelten Blute Kohlenſtoffoxydgas oder verflüchtigte Kohle erhalten.

---

1) *Beddoes* contributions, p. 134. und *Gilberts* Annalen, Bd. 12. S. 594.

2) *Schweiggers* Journal, Bd. 11. S. 401.

Anmerk. Die Flüſſigkeit, die *Parmentier* und *Deyeux* (*Reils* Archiv, Bd. 1. Heft 2. S. 101.) bei der Deſtillation von friſchem Blute aus einem Marienbade erhielten, war durchſichtig und farblos, und lieſs, gelinde abgedampft, keinen Rückſtand. — Wenn *Berzelius* (*Schweiggers* Journal, Bd. 9. S. 385.) beim Erhitzen des in Waſſer aufgelöſeten Blutfärbeſtoffs keine Gasentwickelung bemerkte, ſo darf man nicht unbeachtet laſſen, daſs dieſer Färbeſtoff vor der Auflöſung getrocknet worden war, und alſo bereits Luft ausgeſchieden haben konnte. — Daſs das Blut, deſſen ſich *A. Vogel* zu ſeinem Verſuche bediente, wenigſtens zum Theil dunkelrothes war, ſagt er zwar nicht, indem er ſich über die Art deſſelben gar nicht erklärt; indeſs iſt ſehr wahrſcheinlich, daſs es theils Schlagader- theils Aderblut war, wie es von geſchlachteten Thieren abzufliefsen pflegt. Uebrigens hat man bereits auch aus hellrothem, aus Schlagaderblut, Kohlenſäure erhalten. Das Waſſerſtoffgas und Stickgas, womit *F. Fontana*, wie oben erwähnt, Schlagaderblut in Berührung gebracht, und was durch dieſe Berührung an Umfang zugenommen hatte, erlitt mit Waſſer geſchüttelt eine Verminderung. Als *Roſa* (l. c. p. 363.) friſches und warmes Schlagaderblut mit Kalkwaſſer unter eine luftleer gemachte Glocke ſtellte, ſah er auf dem Kalkwaſſer ein Häutchen erſcheinen, wie es dann der Fall iſt, wenn man durch Kalkwaſſer ausathmet. Endlich erhielt *H. Davy* in dem bereits vorher erwähnten Verſuche, wo er Schlagaderblut einer Wärme von 120° bis 200° ausſetzte, auſser dem Sauerſtoffgas auch einen Antheil kohlenſaures Gas.

Die Verſuche über das Athmen von Waſſerſtoffgas, welche *H. Davy* [1]) an ſich ſelbſt anſtellte, haben es ſehr wahrſcheinlich gemacht, daſs das Blut des menſchlichen Körpers auch beim Athmen einer nicht ſauerſtoffgashaltigen Luft Kohlenſäure ausſcheide, und *Nyſtens* [2]) an Hunden angeſtellter Verſuch, wo in die zuvor luftleer gemachten Lungen ſauerſtoffgasleeres

1) Unterſuchungen, S. 92.

2) L. c. p. 227.

Stickgas eingelaſſen wurde, thut für dieſe Thiere das Gleiche noch beſtimmter dar. Dagegen iſt weder in dieſen noch in andern Fällen ein Ausathmen von Kohlenſtoffoxydgas oder verflüchtigter Kohle jemals beobachtet worden.

Anmerkung. *Allen* und *Pepys* (*Schweiggers* Journal, Bd. 1. S. 396.) fanden unter Umſtänden, die dem Austritt von Kohlenſtoffoxydgas aus dem Blute (wenn anders dieſes letztere zur Ausſcheidung eines ſolchen Oxyds geeigenſchaftet wäre) ſehr günſtig waren, wo nämlich dieſelben dreihundert Cubikzoll atmoſph. Luft mit der gröſsten Anſtrengung zu wiederholtenmalen und bis Erſtickungsgefahr eintrat, geathmet wurden, in der ſo geathmeten Luft zwar zehn im Hundert kohlenſaures, aber bei ſehr genauer Unterſuchung keine Spur von Kohlenſtoffoxydgas.

Damit der Kohlenſtoff durch ſeine Verbindung mit luftförmigem Sauerſtoff in Gasgeſtalt übergehe, iſt zwar nicht gerade eine ſolche Wärme erforderlich, wie ſie bei der Verbrennung von Kohle gewöhnlich Statt findet; alle bisherigen Erfahrungen ſprechen jedoch dafür, daſs die Kohlenſäureerzeugung bei niedrigen Wärmegraden immer nur ſchwach und langſam geſchehe.

Anmerk. Die Wärme, bei welcher Graf *Rumford* (*Gilberts* Annalen, Bd. 45. S. 148.) die allmähliche Verzehrung von Pflanzenkohle beobachtete (ob unter Bildung von kohlenſaurem Gas oder luftförmigem Kohlenſtoffoxyd, oder auf irgend eine andere Weiſe, hat er ungewiſs gelaſſen), war die einer mäſsig geheitzten Darre, alſo eine beträchtlich höhere, als ſelbſt in den Lungen der Thiere mit dem wärmſten Blute Statt findet. Dennoch erzählt er keinen einzigen Verſuch, worin die in ſolcher Wärme während mehrerer Stunden verzehrte Kohle mehr betragen hätte, als aus den Lungen eines erwachſenen Mannes binnen einer Viertel- höchſtens einer halben Stunde in der ausgeathmeten Kohlenſäure entweicht. — In *v. Humboldts* Verſuchen (a. a. O. Bd. 1. S. 126.), wo weiſses Tannenholz in Sauerſtoffgas ſich ſchwarz färbte, während in dem Gaſe deutliche Spuren von Kohlen-

ſäure bemerklich wurden, war die Wärme zwar ſelbſt unter der thieriſchen; jene Spuren von Kohlenſäure entwickelten ſich aber, obgleich der Vorgang in Sauerſtoffgas geſchah, in einem Zeitraum von zwei Tagen, wobei obendrein noch ungewiſs iſt, ob dieſe Kohlenſäure ihren Urſprung einer Kohlenſtoffverbrennung während des Verſuchs oder einer bloſsen Ausſcheidung aus dem Holze verdankte. *Senebiers* Verſuche über die Luftverderbniſs durch Kohle, die bei den Streitigkeiten über das Athmen von ein paar Schriftſtellern angeführt worden, können bei denſelben gar nicht in Betracht kommen, wie auch bereits *Gren* anmerkte, indem bei dieſer Luftverderbniſs bloſs eine Sauerſtoffgasverzehrung, nicht aber eine Kohlenſäureentwicklung Statt fand. Vergl. auch *F. C. Vogel* über die Kohle in *Schweiggers* Journal, Bd. 4. S. 42. Und eben ſo wenig Beweiskraft hat bei der Unterſuchung über das Athmen die von Einigen angeführte Gährung, da der Urſprung der bei dieſer zum Vorſchein kommenden Kohlenſäure noch eben ſowohl ein Gegenſtand des Streites iſt, wie die Kohlenſäureentwicklung beim Athmen.

Weder in den Lungen, noch bei dem auſser dem Körper geſchehenden Uebergange von dunkelrothem Blut in hellrothes wird eine von den Erſcheinungen wahrgenommen, welche mit der in freier Luft geſchehenden Verbrennung von Kohle oder Kohlenſtoffoxyd ſonſt verbunden ſind; es iſt weder Wärme- noch Licht-Entwicklung bei jenen Vorgängen bemerkbar.

Anmerk. Daſs der thieriſche Körper im Athmen, ſtatt nach *Crawfords* Annahme Wärme von Auſsen zu gewinnen, vielmehr welche an das Aeuſsere verliere, zeigen die neueren Unterſuchungen über das Verhältniſs des Athmens zur thieriſchen Wärme (*Reils* und *Autenrieths* Archiv, Bd. 12. S. 137, 199 und 404.); und daſs bei dem Uebergange des dunkelrothen Blutes in hellrothes keine Lichtentwickelung Statt finde, iſt durch einen von *H. Davy* angeſtellten Verſuch dargethan, wo, während Blut aus der Medianader eines geſunden Mannes in einem dunkeln Zimmer in ein Gefäſs voll Sauerſtoffgas gelaſſen wurde, des Uebergangs des dunkelrothen Bluts in ein ſtark hellrothes (bright vermilion) ungeachtet, keine Spur von Lichterſcheinung zu bemerken war (*Beddoes* Contributions, p. 134, und *Gilberts* Annalen, Bd. 12.)

die Bedingungen als die Zeichen einer dort Statt findenden Verbrennung fehlen; wenn Kohle sich nicht mit Sauerstoff zu verbinden vermag, ohne dafs andere mit ihr in demselben Körper vorhandene brennbare Stoffe es ebenfalls thun; wenn nicht selten mehr Sauerstoff, oder in anderen Fällen wieder weniger (frei oder gebunden) aus den Lungen zurückkehrt, als beim Einathmen in sie hineintrat; wenn auch beim Athmen von sauerstoffgasleeren Gasarten aus den vorher luftleer gemachten Athmungswegen Kohlensäure kommt; wie läfst sich dies Alles mit der Lehre vereinigen, die ausgeathmete Luft entstehe in den Lungen aus der Verbindung von Blutkohle mit dem aus der eingeathmeten Luft verschwindenden Sauerstoffgas? Wie stimmen ferner diese Thatsachen mit der Lehre derer, welche das Athmen für eine Verbrennung von Kohlenstoffoxyd in den Lungen erklären? Wie entspricht jener Ansicht die Entwickelung von Sauerstoffgas aus Schlagaderblut, wie dieser die Erscheinung, dafs dunkelrothes Blut bei Erwärmung ohne Dazwischenkunft von äufserem Sauerstoff, oder unter der Luftpumpe, oder beim Athmen einer sauerstoffarmen Luft kein Kohlenstoffoxydgas ausscheidet? Wie anders als durch eine Schaar unerwiesener und wenig wahrscheinlicher Vermuthungen will man diese Erklärungsweisen mit jenen Thatsachen auch nur in eine scheinbare Uebereinstimmung bringen? Giebt es etwa eine abkühlende Verbrennung? Verbindet sich im dunkelrothen Blut auch dann noch Kohlenstoff oder Kohlenstoffoxyd mit dem Sauerstoff der umgebenden Luft zu Kohlensäure, wenn sich dasselbe aufser dem Körper in einer Kälte, die dem Gefrierpunkte nahe ist, an der Luft hellroth färbt?

In welchem Widerspruch mit mehreren das Athmen betreffenden Beobachtungen, ja selbst mit einem ausgemachten Naturgesetze steht ferner die Ansicht, die

Kohlenſäure erzeuge ſich in den Lungen durch einen bloſsen ſogenannten Polaritätswechſel der eingeathmeten Luft, ohne daſs irgend etwas Wägbares aus dem Blute in dieſe Luft übergehe! Wir haben durchaus keinen Beweis, daſs die Electricität oder der Galvanismus (der dermalige Deus ex machina der deutſchen Phyſiologen) an dem Miſchungs-Vorgange, der in den Lungen zwiſchen Luft und Blut Statt findet, einen urſachlichen Antheil habe; die von *Fothergill* beobachtete Umwandlung der geathmeten Luft aus poſitiv- electriſcher in negativ-electriſche erklärt ſich gnügend aus der mit dem Athmen verbundenen Verdampfung. Wenn, wie man behauptet hat, zwiſchen Aderblut und Sauerſtoffgas ein electriſches Anziehen, ſo wie zwiſchen dieſem Blute und nichtathembaren Luftarten ein electriſches Abſtoſsen Statt fände, warum dringt denn, *Davys* Verſuchen entgegen, Sauerſtoffgas nicht beſſer in die Lungen ein, als Waſſerſtoffgas? Warum wird, wäre jene Meinung gegründet, *Nyſtens* Verſuchen zufolge, Kohlenſäure auch von dunkelrothem Blut verſchluckt, und nicht bloſs von hellrothem? Sind *Schüblers* oben angeführten Verſuche nicht im graden Widerſpruch mit der Lehre, daſs die eingeathmete Luft durch ihren poſitiv-electriſchen Zuſtand das Aderblut in Schlagaderblut verwandle, da im Athmen grade das Gegentheil geſchieht von dem, was die poſitive Electricität in dieſen Verſuchen bewirkte? Und wie will man ſich denn mit jenem feſt begründeten Naturgeſetze abfinden, daſs kein Körper ohne Stoffzuſatz an abſolutem Gewicht zunehmen könne? Wo erzeugte die Electricität je aus Sauerſtoffgas ein bei gleicher Wärme gleich groſses Maaſs kohlenſaures Gas, das um den dritten Theil ſchwerer iſt als jenes? Grade die Erſcheinungen in der Röhre zwiſchen den Dräthen der voltaſchen Säule, worauf man ſich bei Behauptung eines ſolchen angeblich in den

Lungen geſchehenden Wunders berufen hat, ſprechen gegen dieſe Behauptung; eben hier ſind Stoffwanderungen von einem Pol der Säule zum andern vorhanden. Wo ſoll endlich der Sauerſtoff bleiben, welcher beim Athmen dieſer Gasart, ſo wie beim wiederholten Athmen der nämlichen atmoſphäriſchen Luft, in der ausgeſchiedenen Kohlenſäure nicht aus den Lungen zurückkehrt; wo der verſchwindende Antheil des geathmeten oxydirten Stickgas, der in die Lungen getriebenen Kohlenſäure? In dieſen Fällen müſste der Polaritätswechſel alſo aus Etwas Nichts machen, wie beim gewöhnlichen Athmen umgekehrt aus Nichts Etwas.

Das Vorhandenſeyn von loſe gebundenem Sauerſtoff im Schlagaderblut, die Ausſcheidbarkeit von Kohlenſäure aus Aderblut, das unter gewiſſen Umſtänden vorkommende Verſchwinden von Sauerſtoff, oxydirtem Stickſtoff und Kohlenſäure in den Lungen, die Auflöslichkeit der Kohlenſäure ſo wie der Grundlage des Sauerſtoffgas im Blute, das Dunkelwerden des hellrothen Blutes unter der Luftpumpe und durch Aufnahme von Kohlenſäure, der Mangel an Verbrennungs-Bedingungen und Erſcheinungen in den Athmungswegen, die groſse Unwahrſcheinlichkeit, daſs Kohlenſtoff oder Kohlenſtoffoxyd für ſich allein in den Lungen mit Sauerſtoff zuſammentreten könne, alles Dies vereinigt ſich dafür, daſs die Anſicht, welcher zufolge die auszuathmende Kohlenſäure bereits im Blute aufgelöſet zu den Lungen kommt, und dagegen der aus der geathmeten Luft verſchwindende freie Sauerſtoff unter Ablegung ſeiner Luftgeſtalt in das Blut eintritt, die naturgemäſse ſey. Die von *Prieſtley*, *Roſa*, *Davy* und Anderen gemachten Beobachtungen zeigen uns das Aderblut als ein vorzugsweiſe kohlenſäurehaltiges, das Schlagaderblut als ein mit freiem Sauerſtoff geſchwän-

gertes, als ein oxygenirtes [1]). Wir werden, man darf wohl fagen, zu der Anerkennung gedrungen, dafs der Vorgang in den Lungen rückfichtlich des Sauerftoffs und der Kohlenfäure ein blofser zwifchen dem lebenden Körper und feiner Umgebung Statt findender Umtaufch diefer beiden Gasgrundlagen fey, wobei die Luft Sauerftoff abgiebt und Kohlenfäure aufnimmt, das Blut hingegen diefe abgiebt und jenen aufnimmt. Das Aderblut ftellt fich uns in Beziehung auf das Athmen als ein Mittel dar, in welchem ein dem Körper nicht mehr brauchbarer Stoff, die Kohlenfäure, den Lungen zur Ausfcheidung zugeführt wird; eben fo erfcheint uns das

1) Da *Davys* Verfuche zufolge fchon eine Wärme, die nicht über 200° Fahrenh. fteigt, den Sauerftoff aus dem Schlagaderblute austreibt, fo mufs derfelbe nur lofe darin feftgehalten feyn. Wir haben alfo Grund zu vermuthen, dafs hier ein ähnliches Bindungs-Verhältnifs vorhanden fey, wie zwifchen Waffer und der Kohlenfäure, dem Sauerftoff, womit es gefchwängert ift. (Selbft die Reihe, in der die verfchiedenen Luftarten in Hinficht ihrer Auflöslichkeit im Waffer und im Blute, diefem thierifchen Waffer, auf einander folgen, ift für beide diefelbe). Wie man nun aber ein mit Sauerftoff gefchwängertes Waffer mit Recht kein oxydirtes nennt, fo verdient auch das Schlagaderblut nicht einen Namen diefer Art, fondern eher den eines oxygenirten, wie *Blumenbach* (Inft. phyfiol. p. 13.) es auch bereits genannt hat. Soll aber einmal eine von beiden Blutarten vergleichungsweife gegen die andere eine oxydirte heifsen, fo eignete fich dazu wohl noch am erften die zu den Lungen gehende, wegen ihres gröfsern Kohlenfäuregehalts (Vergl. auch *Autenrieth* Handbuch der Phyfiologie §. 513.) — Wie *Bartels* (a. a. O. S. 316.), nach *Prieftleys* und *Davys*, in *Crells* und *Gilberts* bekannten Zeitfchriften längft erzählten Verfuchen, noch die Beweife für das Vorhandenfeyn von lofe gebundenem freien Sauerftoff im Schlagaderblute vermiffen konnte, ift in einer Schrift, die fich die prüfende Durchficht der Lehre vom Athmen zur Aufgabe machte, ein wenig auffallend.

von der Athmungsfläche kommende Blut in jener Beziehung als der blofse Ueberbringer deſſen, was ihm aus der geathmeten Luft übergeben worden; und ſo wie die Schlagadern ſich für das Geſchäft der Ernährung als Fortſetzungen der Milchgefäſse des Darmkanals betrachten laſſen, ſo ſtellen ſie ſich uns für das des Athmens, einer Anſicht früherer Zeit entſprechend, als Fortſetzungen der Luftröhrenäſte dar, nur mit dem Unterſchiede, daſs Luftröhrenäſte und Schlagadern den aufgenommenen Athmungsſtoff in verſchiedener Geſtalt, jene ihn luftförmig, dieſe ihn an eine tropfbare Flüſſigkeit gebunden, enthalten.

Indeſs, wie entſcheidend jener Verein von Thatſachen auch für dieſe letzte Anſicht des Athmungsvorgangs ſpricht, es muſs dieſe Anſicht ohne Zweifel noch feſter und umfaſſender begründet werden, bevor für dieſelbe, als für die allein richtige, ein allgemein günſtiges Urtheil gewonnen werden kann. Bekanntlich hat man gegen die Lehre vom Eintritt des Sauerſtoffs ins Blut verſchiedene Einwürfe erhoben; man hat die Luftdichtheit der ſogenannten Lungenzellen, die Unmöglichkeit, daſs durch die Gefäſswände Stoffe zugleich ein- und austreten, und mehreres Andere derſelben entgegengeſtellt. Betrachten wir denn zunächſt dieſe und andere Einwürfe etwas näher, ob ſie uns vielleicht gegen die Richtigkeit der aus den oben angeführten Thatſachen hervorgehenden Folgerung irgend erhebliche Zweifel erregen können.

1) *Brandis* [1]), *Walther* [2]) und *Sprengel* [3]), haben behauptet, es könne aus der Luft kein Stoff ins Blut

1) A. a. O. S. 319.

2) Phyſiologie des Menſchen; Bd. 2. S. 139 und 143.

3) L. c. p. 29.

übergehen, weil die Veräſtelungen und Endigungen der Luftröhre, *Muſchenbroecks* ſo wie auch *Sömmerrings* und *Reiſeiſens* Erfahrungen zufolge, nach dem Blute hin luftdicht ſeyen, und darum ſey denn auch die Lehre vom Sauerſtoffübertritt ins Blut zu verwerfen. Aber es iſt zu zweifeln, ob dieſer Einwurf die Lehre, für welche die oben angeführten Thatſachen ein ſo entſchiedenes Zeugniſs geben, merklich anzufechten vermöge. Er trifft allenfalls die auch aus andern Gründen unwahrſcheinliche Meinung derer, welche den Uebertritt von luftförmigem, oder (wie *Ackermann* und *Mehes*) von halbluftförmigem Sauerſtoff behaupten, nicht aber die urſprüngliche Lehre *Lagranges*, daſs durch das Athmen Sauerſtoff (nicht gerade luftförmiger) in das Blut eingeführt werde. Wo ſind denn die Erfahrungen, welche darthun, daſs in die Luftröhre getriebene Luft in den Lungen durchaus keinen Verluſt erleide? Selbſt daſs keine luftförmigen Stoffe übergehen, iſt noch nicht einmal ſtrenge erwieſen [1]). Und wodurch iſt denn der Schluſs gerechtfertigt, daſs, weil kein luftförmiger Sauerſtoff übergehe, auch keiner in irgend einer andern Form übergehen könne [2]); wodurch das Zeugniſs meh-

---

1) Selbſt *Reiſeiſen* (Ueber den Bau der Lungen, S. 32.) nimmt an, daſs aus den Luftröhräſten Luft ins Blut übergehen könne. *Le Gallois* (Experiences, p. 237.) fand nach dem Einblaſen von Luft in die Luftröhre ſcheintodter Thiere häufig Luftbläschen in den Gefäſsen der Lungen. — Inwiefern die von *Morgagni*, *Teſta*, *Nyſten* und Anderen in kranken Zuſtänden des menſchlichen Körpers, ſo wie von *Lanciſi* und *Roſa* beim Igel, und von *Caldeſi*, *Morgagni* und *Redi* bei mehreren Amphibien im Blute bemerkten Luftbläschen auch hieher gehören, davon wird in der Folge die Rede ſeyn.

2) Worauf ſchon früher *Boſtock* in ſeiner Streitſchrift gegen *Ellis*, welcher ebenfalls den Uebertritt des Sauerſtoffs ins

rerer (in der Folge anzuführender) Thatſachen, daſs Luft auf chemiſche Weiſe durch feuchte Häute treten könne, als nichtig erwieſen? Es iſt hier hinreichend, bloſs an die groſse Menge von Sauerſtoff-, von kohlenſaurem, ſo wie von oxydirtem Stickgas zu erinnern, welche *Allen* und *Pepys*, *Davy* und *Nyſten* bei den oben angeführten Athmungsverſuchen in den Lungen verſchwinden ſahen; hievon muſsten doch wohl wenigſtens die Grundlagen ins Blut übergegangen ſeyn. Daſs ſich aber auch das Wie dieſes Uebergangs nachweiſen laſſe, wird uns im Verlauf der hier angefangenen Unterſuchung die nähere Betrachtung dieſes Gegenſtandes darthun.

2) Einen andern Einwurf gegen die Lehre vom Uebergang von Sauerſtoff ins Blut entlehnte man aus jener bereits angeführten, von *C. L. Berthollet* ſo wie von *Allen* und *Pepys* genau ausgemittelten Thatſache, daſs ſowohl friſches Aderblut, welches mit atmoſphäriſcher Luft in Berührung iſt, als auch ein dem natürlichen möglichſt nahe gebrachtes Athmen von atmoſphäriſcher Luft durch eine geſunde Perſon, das alsdann in der Luft verſchwindende Sauerſtoffgas durch ein gleich groſses Maaſs kohlenſaures Gas erſetze, welche Thatſache dann, verbunden mit der, daſs gleiche Maaſstheile kohlenſaure und Lebensluft ein gleiches Gewicht Sauerſtoff enthalten, als ein entſcheidender Beweis angeſehen wurde für den Satz, daſs der ſämmtliche in der geathmeten Luft verſchwindende Sauerſtoff zur Kohlenſäureerzeugung in den Lungen verwandt werde, und das Blut hier demnach keinen Sauerſtoff aufnehmen könne.

Blut wegen der angeblichen Luftdichtheit der Lungenzellen läugnete (Edinburgh medical and surgical Journal; Vol. 4. n. 14. p. 161.), ſo wie auch *Bartels* (a. a. O. S. 347.) aufmerkſam gemacht haben.

Man hat diesen Einwurf für sehr bedeutend gehalten [1]), aber, wie es scheint, nur zufolge einer Täuschung. Es ist bereits oben angeführt worden, dass das Blut ausserhalb des Körpers keineswegs immer an die Stelle des von ihm in atmosphärischer Luft verzehrten Sauerstoffgas ein gleich grosses Maass kohlensaures Gas setze, und eben so zeigt eine Menge von Athmungsversuchen, dass beim Athmen nicht jedesmal eben so viel kohlensaures Gas aus den Lungen zum Vorschein komme, als Sauerstoffgas in denselben verloren ging. Durch diese Fälle wird also der Erfahrungssatz, worauf man sich beruft, zuvörderst beträchtlich beschränkt, obgleich *Creve* hierauf gar keine Rücksicht genommen hat. Aber auch zugegeben, das über Blut oder im Athmen verschwindende Sauerstoffgas stehe mit dem zum Vorschein kommenden kohlensauren Gas immer im Gleichmaass, wie geht denn aus dieser Erfahrung die Folgerung hervor, die man unter uns daraus gezogen hat? Die Gewichtsmenge des in der Luft vorhandenen Sauerstoffs wird durch dunkelrothes Blut und durch ein Athmen, wie es beim gesunden Menschen und bei den höhern

1) Vergl. *Creve* a. a. O. S. 24. „Aus den Versuchen von *Allen* und *Pepys*", sagt dieser Schriftsteller, „geht wesentlich hervor, dass während der Respiration kein Sauerstoff absorbirt, sondern das verschwindende Sauerstoffgas der atmosphärischen Luft blos zur Erzeugung des in der ausgeathmeten Luft vorhandenen kohlensauren Gas verbraucht werde." Und S. 25: „Da, wie nunmehr erwiesen ist, das Blut während der Respiration keinen Sauerstoff absorbirt u. s. w." — Ferner *Bartels* a. a. O. S. 303. Ein sich *Wdsit* unterzeichnender Recensent in der salzb. med. Zeit. (1813. Bd. 3. S. 129.) stimmt *Creves* Folgerung und desselben „neuer" Lehre vom Athmen (welcher zufolge in den Lungen eine Kohlenstoffverbrennung Statt findet, wie *Laplace* schon vor dreissig Jahren, und nach ihm viele Andere eine solche behaupteten), „unbedingt" bei.

Thieren Statt findet, wenig oder gar nicht verändert: das ist Alles, was ein Unbefangener aus jener Erfahrung zu schliefsen geneigt seyn dürfte. Ob aber die zum Vorschein gekommene Kohlensäure den nämlichen Sauerstoff gebunden enthalte, der in dem verschwundenen Antheile der in den Versuch genommenen Luft frei vorhanden war, oder ob nicht vielmehr dieser freie Sauerstoff auf andere Weise verwendet und dagegen aus dem Blute die Kohlensäure zu einem gleich grofsen Maafs fixer Luft, als in jener Luft Sauerstoffgas verloren ging, entwickelt worden sey, darüber sagt jene Erfahrung nichts aus; auch haben weder *Berthollet*, noch *Allen* und *Pépys*, noch *Dalton*, wo er in seiner Abhandlung über das Athmen und die thierische Wärme [1]) der Versuche der letzteren Physiker erwähnt, eine so rasche Folgerung, wie die zuvor genannten deutschen Schriftsteller, aus denselben gezogen. Entscheidet doch die bloſse Wahrnehmung, dafs ein gleich grofses Maafs kohlensaures Gas aus den Lungen kommt, als Sauerstoffgas darin verschwindet, über den zwischen Luft und Blut Statt findenden Vorgang so wenig, dafs sie sich nicht bloſs mit den Ansichten, es verbrenne Kohlenstoff oder Kohlenstoffoxyd, oder auch es verbrenne gar nichts in den Lungen, sondern selbst mit der aus andern Gründen verwerflichen verträgt, es verbrenne dort aus dem Blute kommender Wasserstoff, während die ausgeathmete Kohlensäure ihren Ursprung im Darmkanal oder vielleicht auch in den Haargefäfsen des grofsen Kreislaufs habe [2]). Das

1) Memoirs of the literary and philosophical Society of Manchestre; Second series 1813. Vol. 2. p. 43.

2) Auch haben deutsche Recensenten die Versuche von *Allen* und *Pepys* als Beweise für die verschiedensten Meinungen angeführt. Während der bereits erwähnte *Wolfe* dieselben in der Salzb.

Gleichſeyn der im freien Athmen des Menſchen und der höheren Thiere Statt findenden Sauerſtoff-Einnahme und Ausgabe (welches *Nyſten* [1]) ſo wenig mit *Lagranges* Lehre verträglich fand, daſs er aus Rückſicht auf daſſelbe, alles Zeugniſſes ohngeachtet, was ſeine ſchönen Verſuche gegen das Vorhandenſeyn einer Kohlenſtoffverbrennung in den Lungen ablegen, dennoch eine ſolche Verbrennung annehmen zu müſſen

---

ſalzb. Zeitung als ein entſcheidendes Zeugniſs für das Daſeyn einer Kohlenſtoffverbrennung in den Lungen betrachtete, äuſserte ein anderer Recenſent in der jen. Litt. Zeit., jene Verſuche thäten dar, daſs uns die Chemie über das Weſentliche der Reſpiration Nichts lehren könne, ſo daſs jeder Phyſiologe, der ſich keinen andern Weg als den chemiſchen zu bahnen verſtehe, an der Lehre vom Athmen gänzlich verzweifeln müſſe. Einer in der leipz. Litt. Zeit. f. 1815, N. 2, S. 10. führt für ſeine Behauptung, der Sauerſtoff erzeuge ſich im Blut, die Luftdichtheit der Lungenzellen und die Verſuche von *Allen* und *Pepys* an. Gleicher Meinung iſt ein Anderer, oder auch der Nämliche in derſelben Zeitung, Juny, S 1150; er hält dafür, daſs, wenn anders die Verſuche von *Berthollet*, *Allen* und *Pepys* richtig ſeyen, „die höhere electriſche Erregung, welche die thieriſche Wärme erzeuge, das Blut in den Lungen oxydiren und azotiſiren müſſe.“ Ein Recenſent in der hall. Litt. Zeitung (1815, Juli, S. 400.) meint, nach der Erfahrung *Vogels*, daſs Blut unter der Luftpumpe Kohlenſäure ausſcheidet, ſey vielleicht den Beobachtungen von *Allen* und *Pepys* (welche übrigens *Thomſon*, *Dalton* und *Nyſten* einſtimmig beſtätigt haben) nicht recht mehr zu trauen. Auf ähnliche Weiſe äuſsert ein Anderer in der ſalzb. med. Zeit. (1815. Bd. 1. S. 442.) „er getraue ſich nicht, ſich an die Reſultate, die *A.* und *P.* aus ihren Verſuchen gezogen, anzuſchlieſsen.“ — Es bedarf keiner weitern Nachweiſung, wie alle dieſe Ungewiſsheit und Miſsdeutung durch die Anſicht, es trete im Athmen Sauerſtoff ins Blut und Kohlenſäure aus demſelben, beſeitigt wird.

1) L. c. p. 228.

glaubte), dieſes Gleichmaaſs iſt bloſs ein neuer Beleg für den bereits durch andere Erſcheinungen begründeten Erfahrungsſatz, es beſitze der lebende Körper und beſonders der vollkommner gebildete das Vermögen, ſich während des ungeſtörten Beſtehens ſeiner Kraft das Gleichgewicht ſeiner Miſchung zu erhalten. Im geſunden Zuſtande bewahren die Abſonderungen dem Blute fortdauernd das Gleichmaaſs der in ihm enthaltenen Salze oder Salzbeſtandtheile; gerade ſoviel, als es davon zugeführt bekommt, wird ihm auch wieder entzogen [1]). Auf ähnliche Weiſe ſtehen aller Wahrſcheinlichkeit nach auch Waſſeraufnahme und Waſſerausſcheidung in unſerem Körper zu einander im Gleichgewicht. Warum könnte nun in Hinſicht der Sauerſtoff-Aufnahme und Ausſcheidung durch die Lungen nicht das Nämliche Statt finden? Zwar wird hier ein freier Stoff aufgenommen, und ein gebundener ausgeſchieden; aber auch ein Fall dieſer Art iſt im Körper nicht ohne Beiſpiel. Nach dem Einnehmen von Schwefel ſind die Auswurfsſtoffe ſchwefelwaſſerſtoffhaltig; dem Trinken von reinem Waſſer ſtehen Abſonderungen von Flüſſigkeiten gegenüber, worin das Waſſer mit anderen Stoffen verbunden iſt; die dem Körper von Aufsen zuſtrömende Hitze entweicht von ihm, nachdem ſie an verdampfenden Schweiſs gebunden worden. — Umgekehrt ſehen wir, daſs, wie das Gleichgewicht der Aufnahme und Ausſcheidung von allem Andern, was in den Körper eingeht, geſtört wird, ſobald der regelmäſsige Zuſtand des Lebens eine Beſchränkung erleidet, eben ſo auch bei nur geringer Störung des Athmungsgeſchäftes ſogleich die Sauerſtoff-

1) Vergl. *Berzelius* in *Schweiggers* Journal, Bd. 10, S. 148; ſo wie *Reils* und *Autenrieths* Archiv, Bd. 12, S. 134.

Aufnahme in den Körper vor der Sauerstoff-Ausscheidung aus demselben zu überwiegen anfängt [1]).

1) Ein Gleichmaafs der verschwindenden Sauerstoff- und der zum Vorschein kommenden kohlensauren Luft zeigt sich uns auch aufser dem lebenden thierischen Körper in Fällen, wo wir zur Annahme einer Kohlenstoffverbrennung nicht berechtigt sind. In atmosph. Luft keimende Saamen ersetzen nach *Th. v. Saussure* (Unters. über die Vegetation, S. 9.) das verzehrte Sauerstoffgas durch ein gleiches Maafs kohlensaures; dasselbe thun (ebenfalls nach *Saussure*, S. 131 u. fg.) auch gährende Pflanzenstoffe, und *Spallanzani* (Rapports vol. 1 und 2.) beobachtete die nämliche Erscheinung mehrmals in Versuchen mit thierischen Stoffen, die in anfänglicher Fäulnifs begriffen waren. *Saussure* (a. a. O. S. 10 und 134.) erklärt sich nun zwar gegen die Annahme, dafs die von keimenden Saamen und gährenden Stoffen hervorgebrachte Kohlensäure als solche aus denselben herausgetreten und dagegen der verschwundene freie Sauerstoff von denselben verschluckt worden sey; dennoch zeugt sowohl *Rollos* Versuch, (bei *Saussure* S. 10.), dem zufolge angefeuchtete Saamen auch in einem ganz sauerstoffgasleeren Mittel Kohlensäure lieferten, als auch die von *Saussure* (a. a. O. S. 143.) selbst gemachte Beobachtung, dafs gährende Stoffe sich auf gleiche Weise verhalten, fast entscheidend für die von ihm mit Unrecht verworfene Ansicht. Wie keimende und gährende Pflanzenstoffe, so scheiden denn auch nach *Spallanzani* in Fäulnifs begriffene thierische Theile in Stickgas oder Wasserstoffgas Kohlensäure aus. Auf solche Weise sehen wir demnach Athmen der Thiere und Pflanzenkeime, Gährung und anfangende Fäulnifs in ihrer Beziehung zur umgebenden Luft sich wesentlich gleich verhalten; hier wie dort zeigen sich uns Erscheinungen, welche der Annahme einer zwischen dem Kohlenstoff des gährenden oder athmenden Körpers und dem atmosphärischen Sauerstoffgas Statt findenden Verbrennung entgegen sind. Hiermit übereinstimmend sagt *Saussure* a. a. O. S. 19: „Die unmittelbare Einwirkung der Sauerstoffluft auf das todte, noch nicht in volle Fäulnifs übergegangene Saamenkorn und auf das keimende ist im Wesentlichen die nämliche." Und so stellen sich uns denn Gährung und anfangende Fäulnifs als

3) *Reiſeiſen* (a. a. O. S. 34.) macht gegen die Annahme, daſs durch die Wände der Lungengefäſse etwas aus den Luftröhrverästelungen ins Blut eindringen könne, den Einwurf: „da im lebenden Zuſtande aus dem Adernetze der Lungen ein immerwährender Strom von Flüſſigkeiten ausdampfe, ſo könne nicht auch zu gleicher Zeit ein entgegengeſetzter Strom in ſie aufgenommen werden.“ Eben dieſs könnte man nun auch der Lehre, daſs beim Athmen Sauerſtoff ins Blut ein- und Kohlenſäure aus ihm austrete, entgegenzuſetzen geneigt ſeyn. Es iſt indeſs von *Reiſeiſen* nicht nachgewieſen, aus welchem Grunde die Lungengefäſswände nicht zugleich Flüſſigkeiten ein- und auszulaſſen im Stande ſeyn ſollen; können doch, wie die bekannten Verſuche über die angebliche Stickgaserzeugung aus Waſſer entſcheidend darthun, durch die Wände glühender irrdener Röhren Gasarten eindringen, während Waſſerdämpfe aus denſelben heraustreten [1]). Will man aber einen Vorgang dieſer Art in den Lungen nicht zugeben, ſo braucht man ja nur anzunehmen, die Stoffaufnahme und die Stoffausſcheidung durch die Lungengefäſswände geſchehe nicht zu gleicher Zeit, ſondern die eine während des Einathmens, die andere während des Ausathmens, wie dies auch bereits früher der ältere

---

ein Athmen dar, und umgekehrt erſcheint dieſes als eine anfangende Fäulniſs des lebenden thieriſchen Stoffes. Der Fortſetzung der hier angefangenen Unterſuchungen über das Athmen bleibt es nun vorbehalten, nachzuweiſen, wie dieſe anfangende Fäulniſs des thieriſchen Stoffes, indem ſie das Mittel ſeiner ſtets wiedererzeugten Belebung iſt, durch den Einfluſs des vermittelſt dieſer anfangenden Zerſetzung unterhaltenen Lebens ſtets wieder aufgehoben wird, um immer wieder zu beginnen, und immer von Neuem das Leben zu bedingen.

1) Vergl. *Gehlen* in deſſen Neuem allgem. Journal der Chemie, Bd. 2. S. 424.

Duvernoy [1]) und *Broussonet* [2]), und in neuerer Zeit *Nolde* [3]) und *Bartels* [4]) wahrscheinlich gefunden haben, und womit auch, wie wir in der Folge sehen werden, verschiedene über das Athmen beobachtete Thatsachen in Uebereinstimmung sind.

4) Wie kann beim Athmen Sauerstoff ins Blut übergehen, da der Körper das „reale Princip," den Stoff, bereits durch den Speisekanal empfängt, wie das Wesen des Athmens in einer Stoffaufnahme bestehen, da die dem Athmen relativ entgegengesetzte Ernährung eine solche ist; wie soll mit dem Athmen eine Sauerstoffaufnahme verbunden seyn, da die Pflanzen, welche doch ebenfalls der atmosphärischen Luft bedürfen, statt Sauerstoff aufzunehmen, vielmehr welchen ausscheiden; wie ist es wahrscheinlich, dass die Luft ihre belebende Eigenschaft einer Absetzung von Sauerstoff an das Blut verdanke, da sie ja den höheren Thieren dasselbe ist, was Licht und Wärme den niederen sind, ihre Natur aber, selbst nach der Ansicht der Chemiker, der von Licht und Wärme entgegengesetzt ist; wie könnte endlich das Athmen, wenn es eine Oxydation wäre, das Leben fördern, da ja die Oxydation den Körper, der sie erleidet, stets in einen negativeren Zustand versetzt? — diese Einwürfe hat *Wilbrand* [5]) der Lehre, dass

1) Memoires de l'acad. de Paris, 1701; p. 237.

2) Ib. année 1785; p. 186.

3) Anmerk. zu *Bostocks* Versuch über das Athemholen, S. 135.

4) A. a. O. S. 374.

5) Ueber das Verhalten der Luft zur Organisation, S. 80. u. fg. In dieser Schrift hat *Wilbrand* die oben angeführten Einwürfe zwar nur der Annahme, dass das Athmen eine Oxydation des Blutes sey, entgegengestellt; in seiner spätern Schrift über das Hautsystem S. 105. hält er indess auch die Lehre, dass im Athmen Sauerstoff ins Blut trete, durch dieselben für widerlegt.

beim Athmen Sauerstoff ins Blut trete, entgegengesetzt und alsdann, nachdem er diese Lehre verworfen, das Athmen als einen blos dynamischen Vorgang zwischen Luft und Blut darzustellen gesucht. Es ist indess zu zweifeln, dass jene Einwürfe, so scharfsinnig sie zum Theil auch sind, zu solcher Verwerfung berechtigen. Ob grade das Wesen des Athmens in dem Zutritt von Sauerstoff zu dem Blute bestehe, darüber zu streiten ist hier der Ort noch nicht; es gilt hier blos die Frage, ob ein solcher Zutritt im Athmen Statt finde. Betrachten wir die gegen diesen Punkt erhobenen Einwürfe etwas näher. Zugegeben, dass Ernährung und Athmen einander relativ entgegengesetzt seyen, wie folgt daraus, dass nun im Athmen kein Stoff in den Körper treten könne? Eben weil der Gegensatz beider nur ein relativer ist, muss auf ähnliche Weise, wie andere sich relativ entgegengesetzte Verrichtungen des thierischen Körpers, z. B. Nerventhätigkeit und Gefässwirkung, einander nicht völlig ausschliessen, im Athmen noch etwas vom Geschäft der Ernährung, und umgekehrt in der Ernährung noch etwas von der Verrichtung des Athmens seyn. Und so ist es denn in der That. Dass der Darmkanal auch athme, dafür brauchen wir den Beweis nicht erst beim Wetterfisch zu suchen [1]); diess Athmen ist jedoch kein Hinderniss, dass in ihm nicht die Stoffaufnahme vorwalte, dass der Körper durch ihn nicht an Gewicht zunehme. Umgekehrt sind denn auch die Lungen nicht blos ausscheidend, sondern auch aufnehmend; dennoch wird beim Menschen und auf denjenigen Thierstufen, wo das Athmen sich am vollkommensten von dem Ernährungsgeschäft geschieden hat, der Körper durch die erstere Verrichtung nicht schwerer, sondern leichter, weil die Ausscheidung dabei

1) Vergl. *Blumenbach* l. c. §. 171.

überwiegt. — Der von den Pflanzen entlehnte Einwurf setzt, der sonst allgemeinen Annahme entgegen, voraus, dass Thiere und entwickelte Pflanzen im Athmen einander gleich zu schätzen seyen, so dass man von jenen gradezu auf diese schliefsen dürfe, für welche Voraussetzung jedoch der Beweis fehlt. Indefs auch diese Voraussetzung zugegeben, wie läfst sich von dem Athmungsvorgange, der bei den Pflanzen nur in gewissen Theilen derselben, und unter besondern Umständen, blofs vorübergehend vorkommt, (indem ja ihre grünen Theile des Nachts den bei Tage ausgeathmeten Sauerstoff wieder aufnehmen), auf dasjenige schliefsen, was bei Thieren stets Statt findet, was bei ihnen wenigstens die Regel ist[1])? — Bei der Behauptung, es bewirke die Luft auf den höheren Thierstufen dieselbe Erscheinung, wie Licht und Wärme auf den niederen, vermifst man (abgesehen von der Einschränkung, deren diese Behauptung zu bedürfen scheint) den Beweis, dafs die nämliche Erscheinung immer auf gleiche Weise hervorgebracht werden müsse, z. B. der Tod von Mohnsaft und Arsenik durch gleiche vermittelnde Veränderungen im Körper. Wie wenn der aus der Luft in das Blut eintretende Sauerstoff die äufsere Bedingung wäre, vermittelst welcher der Körper selbst zu erzeugen befähigt würde, was er durch Licht und Wärme sofort mitgetheilt erhält? — Was endlich den Einwurf *Wilbrands* betrifft, das Athmen würde, wenn es eine Oxydation des Blutes wäre, das Leben nicht fördern können, so scheint bei demselben aufser Acht

1) Dafs übrigens auch im thier. Körper Sauerstoffgas ausgeschieden werden könne, zeigt ja die Luftblase der Fische, die selbst in der Wiederaufnahme des zuvor in ihr ausgeschiedenen Sauerstoffs sich völlig wie ein grüner Pflanzentheil verhält.

gelaſſen zu ſeyn, daſs das Athmen nicht blos eine (angebliche) Oxydation, ſondern zugleich ein Vorgang ſey, wobei Sauerſtoffgas in kohlenſaures Gas umgewandelt wird, daſs aber eine Verrichtung, bei der eine ſolche Umwandelung Statt findet, (d. h. nach jenes Schriftſtellers Anſicht, wo eine Gasart, in welcher der ideale Pol mehr hervorgetreten iſt, in eine beſchränktere übergeht), unmöglich für den Körper beſchränkend, das Leben tödtend ſeyn könne. Indeſs wäre auch das Athmen eine bloſse Oxydation, ſetzte es auch das Blut in einen „negativeren“ Zuſtand, ſo iſt nicht abzuſehen, warum es deſshalb, nach *Wilbrands* Ausdruck, die Förderung des Lebens fortdauernd zurückwerfen ſollte; iſt doch das hellrothe Blut höchſt wahrſcheinlich bloſs eine Bedingung der Lebenserzeugung, nicht ein Ueberbringer eines ihm von Auſsen mitgetheilten Lebens, und deshalb kein Grund vorhanden, warum es hiezu minder negativ, minder beſchränkt ſeyn müſste, als das dunkelrothe. Auch die Nahrungsmittel fördern das Leben, obgleich bei den meiſten derſelben der Beweis von ihrer Lebendigkeit und dem Vorwalten des idealen Pols in ihnen etwas ſchwer fallen dürfte [1].

1) Es iſt freilich ein einmal eingeführter Gebrauch, das hellrothe vom Athmen kommende Blut für lebendiger zu halten, als das dahingehende dunkelrothe, und das letztere iſt oft gegen das erſtere ſehr herabgeſetzt worden (wie es denn z. B. von *Fourcroy* in ſeinem Syſteme des conn. chim. T. 10. p. 377 für „gewiſſermaſsen abgeſtorben“ und von *van Mons* in *Gehlens* Journal der Chemie, Bd. 9. S. 753. gar für „eine Träber“ erklärt wird; aber läſst ſich dieſer Gebrauch auch rechtfertigen? — Das Schlagaderblut kommt von einem Orte, wo es dem Nerveneinfluſſe entzogen, dagegen dem chemiſchen Einfluſſe der Auſsenwelt ausgeſetzt war; das Aderblut kehrt hingegen von daher zurück, wo die Nerventhätigkeit, die das Leben mittheilt, beſonders kräftig iſt. Stirbt Aderblut auſser dem Körper an der Luft ab, ſo wird es

3) Der Prüfung der im Vorigen angeführten Einwürfe mögen hier nun noch einige Worte über ein paar andere Einwürfe hinzugefügt werden, die der Lehre, dafs im Athmen Sauerſtoff ins Blut ein- und Kohlenſäure aus demſelben austrete, zwar bisher noch nicht gemacht worden, die man ihr aber zu machen geneigt ſeyn könnte. Wie kann, lieſse ſich vielleicht fragen, das dunkelrothe Blut ausſcheidbare Kohlenſäure enthalten, da in demſelben nach *Boſtocks* [1]) Verſuchen ein ätzendes Alkali vorhanden iſt; mufs dieſes Alkali nicht den angeblich in den Lungen geſchehenden Austritt jener Säure verhindern? Hierauf iſt zu erwiedern, dafs, da das nach *Boſtock* im Blute vorhandene ätzende Alkali in *Davys* oben angeführtem Verſuche kein Hinderniſs war, dafs die Kohlenſäure aus einem bloſs bis zu 112° Fahr. erwärmten Aderblute austrat, auch ohne Zweifel in den Lungen, des Alkalis unbeſchadet, eine gleiche Ausſcheidung möglich ſeyn werde. Aber iſt es auch wohl wahrſcheinlich, dafs das Alkali wirklich im ganz freien Zuſtande im Blute enthalten ſey? Da, wie Verſuche gezeigt haben, ein geringer Zuſatz von freiem Alkali dunkelrothes Blut hellroth färbt, wie könnte es da noch ein dunkelrothes Blut geben, wenn *Boſtocks* Angabe ſtrenge wahr wäre? Höchſt wahrſcheinlich iſt das im Blute befindliche Natron mit deſſem Eiweiſs-

an den Stellen, wo die Luft zu ihm Zutritt hat, erſt zu hellrothem, zu Schlagaderblut; das letztere mufs alſo hienach dem Tode näher ſeyn. Und hiermit übereinſtimmend nahm denn auch Schlagaderblut, das ich in einem verſchloſſenen Gefäſse aufbewahrte, eher einen faulichten Geruch an, als von demſelben Thiere genommenes und eben ſo behandeltes Aderblut.

1) Medico-chirurgical Transactions; Vol. 2. No. 16; mir nur aus Auszügen bekannt.

und Faserstoff, verbunden, wie *Berzelius* [1]) dieſs auch wirklich ſo angiebt, und in dieſem Falle dann der Austritt der Kohlenſäure aus dem an die Luft oder zu der Athmungsfläche der Lungen gebrachten Blute von Seiten dieſes letztern frei.

Wie kann, ſo lieſse ſich ferner zufolge der Anſicht *Cuviers* und der mit ihm übereinſtimmenden Phyſiologen über den Einfluſs des Athmens auf die Blutbereitung fragen, wie kann der Milchſaft zum Blute werden, wenn er nicht in den Lungen Kohlenſtoff verliert, wenn ſeine Gallerte ſich nicht durch Ausſcheidung dieſes Stoffes in Eiweiſs verwandelt? — Dieſer Grund gegen die im Vorigen bewährt gefundene Lehre ſetzt etwas voraus, was erſt noch des Beweiſes bedarf: daſs der Milchſaft ſich im Athmen gerade durch eine Ausſcheidung von Kohlenſtoff, und nicht vielmehr durch eine von Kohlenſäure und durch gleichzeitige Sauerſtoffaufnahme, dem Blute verähnliche. Es iſt nun aber wenigſtens ſehr ungewiſs, daſs in jenem Safte Gallerte vorhanden ſey, da die von *Emmert* hiefür angeführten Beweiſe [2]) nicht befriedigend ſind, und weder *Vauque-*

1) *Schweiggers* Journal; Bd. 10. S. 152.

2) Nämlich (*Reils* und *Autenrieths* Archiv, Bd. 8. S. 161.): 1) Nichtgerinnen des mit dem Rückſtand von abgedampftem Chylusſerum gekochten Waſſers beim Abdampfen deſſelben, und hiebei erfolgendes Uebrigbleiben eines wie Gallerte ausſehenden Rückſtandes; welches beides, wie die Erſcheinungen am Blute lehren, von den Salzen herrühren konnte, die in jenes Waſſer mit übergegangen wären; und 2) der flockige Niederſchlag, den jenes Waſſer mit Galläpfeltinctur gab, der aber (vergl. *Berzelius* in *Schweiggers* Journal, Bd. 9. S. 377.) eben ſo gut Eiweiſs als Gallerte ſeyn konnte. — Bekanntlich behauptet der letztere groſse Chemiker (a. a. O. Bd. 10. S. 149.) daſs Leim überhaupt nicht zu den Beſtandtheilen des lebenden thier. Körpers gehöre.

lins [1]) noch *Brandes* [2]) Verſuche für einen Gallertegehalt des Milchſaftes zeugen. Daſs dem Blute aus dem Darmkanal Kohlenſtoff unter irgend einer noch zu beſtimmenden Form zugeführt werde, iſt allerdings wahrſcheinlich; daſs aber von dieſem Kohlenſtoff, nachdem er eben ins Blut eingetreten, ſogleich wieder ein Theil ausgeſchieden werde, dafür fehlt der Beweis. Will man einmal, vermuthungsweiſe, annehmen, der Milchſaft müſſe, um ſich dem Blute zu verähnlichen, in den Lungen etwas ausſtoſsen, ſollte dann (abgeſehen von anderen Gründen) die Annahme, daſs dieſer Auswurfsſtoff aus der zur Unterhaltung des Lebens untauglicheren, bereits mit Sauerſtoff geſättigten Kohlenſäure beſtehe, nicht um Vieles wahrſcheinlicher ſeyn, als jene von einigen neueren Phyſiologen begünſtigte, es ſey jenes Auszuſtoſsende der noch faſt oder ganz sauerſtofffreie, zum Eingehen in die Miſchungsvorgänge des lebenden Körpers geſchicktere Kohlenſtoff? Welchen ſeltſamen Widerſpruch bürdet man der Natur auf, wenn man *Laplaces* Anſicht vom Athmen und zugleich die nicht unbegründete Meinung annimmt, der Kohlenſtoff ſey ein Hauptbeſtandtheil des durch die Verdauungswege aufgenommenen Nahrungsſtoffs, wonach alſo ein Theil deſſen, was durch mannichfaltige und zuſammengeſetzte Vorrichtungen für die Ernährung vorbereitet und eben ins Blut geleitet worden, unmittelbar nach dieſer Aufnahme und ſelbſt vor dem Eintritt in den groſsen Kreislauf, aus dem Körper wieder ausgeführt würde! Wir ſind freilich nicht befugt, dem Handeln der Natur die von uns erdachten Zwecke beizumeſſen; aber dürfen wir umgekehrt, die innere Uebereinſtimmung dieſes

1) Annales du Muſeum d'hiſt. nat. T. 18. p. 240.

2) Philoſophical Transact. for 1812. p. 91.

Handelns läugnend, der grofsen Meifterin die Widerfprüche andichten, worin unfere Erklärungen und Vermuthungen befangen find?

Zum Schlüffe möge hier noch die Frage erörtert werden, ob denn jene auf die oben angeführten Thatfachen fich ftützende Anficht, dafs die Wechfelwirkung zwifchen Blut und Lungen ihrer Natur nach eine blofs chemifche fey, keinem weitern bedeutenden Einwürfen unterliege. Es gilt hier befonders die Gründe zu prüfen, die *Walther* in feiner Phyfiologie [1]), wo er fich fehr entfcheidend gegen diefe Anficht erklärt, wider diefelbe angeführt hat. Diefe Gründe find hergenommen erftens von dem Mangel einer unmittelbaren Berührung zwifchen Luft und Blut, und zweitens von der Erfcheinung, dafs die Schlagaderblutbereitung fich nicht blofs nach der Ausdehnung, welche den Luftgefäfsen in den Lungen eigen ift, und nach dem Sauerftoffgasgehalt der geathmeten Luft richte, indem ein Thier in Lebensluft nicht mehr Sauerftoff verzehre, als eines in atmofphärifcher; fondern dafs fie auch von der Gröfse der Lebensthätigkeit des Athmenden abhange. —

1) Bd. 2. S. 143 und 151. In der erften Stelle heifst es: „Die Oxydation und die Dephlogiftifirung des Blutes an der Luft ift nicht als eine wirkliche Aufnahme des Sauerftoffs in das Blut, etwa vermittelft chemifcher Verwandtfchaft, zu erklären," und in der zweiten: „die Veränderungen, welche Blut und Luft wechfelsweife in den Lungen erleiden, find nicht eine Folge der chemifchen Zerfetzung des Einen durch das Andere; das Gefetz derfelben ift nicht das Gefetz chemifcher Affinitäten, fondern die Lunge wirkt hiebei als thätiges Organ." *Walther* nennt die von ihm verworfene Anficht tadelnd eine krafs-empirifche; aber ift es denn etwas Tadelnswerthes und nicht vielmehr gerade recht, bei einem empirifchen Gegenftande recht krafs-empirifch zuzufchauen, wie es fich mit ihm verhält?

Es ist zu zweifeln, dafs diese Gründe darthun, was sie nach *Walthers* Meinung darthun sollen. Denn was den ersten betrifft, so fehlt der Beweis, dafs zwei von einander getrennte Körper nicht durch Vermittelung eines dritten zwischen ihnen befindlichen chemisch auf einander wirken können. Der erste kann ja den zweiten zwischenliegenden und dieser wieder den dritten von jenem gesonderten chemisch verändern. So sahen *Cigna*, *Prieſtley* und *Wells* den dunkelrothen Blutkuchen hellroth werden, ob er gleich durch eine Schichte Blutwasser, Milch oder Eiweifs von der Luft getrennt war; so wird Salpetergas auch in einer feuchten luftdichten Blase vermittelst des Sauerstoffs der Luft in salpetrige Säure verwandelt. Aber darum bleibt dieser Vorgang unstreitig immer ein chemischer. Allerdings müssen Athmungswerkzeuge, so wie Herz und Gefäfse, die Stoffe herbeiführen, die in den an der Athmungsfläche der Lungen geschehenden Mischungsvorgang eingehen sollen; man kann selbst zugeben, dafs dieser Vorgang durch die Bewegungen des Ein- und Ausathmens noch unmittelbarer unterstützt werde (wovon in der Folge die Rede seyn wird); dennoch bleibt, aller dieser Vorbereitungen und fördernden Einflüsse ohngeachtet, die eigentliche Wechselwirkung zwischen Luft und Blut eine chemische. An den Pforten des Lebens gebieten noch die Mächte der Aufsenwelt; und da geschieht denn auch die Veränderung des Blutes aus dunkelrothem in hellrothes. Die den chemischen Vorgang durch Zufuhr von Luft und Blut vorbereitende Bewegung erklärt nun sehr leicht, warum dieser Vorgang bei verschiedenen Graden der Lebensthätigkeit bald rascher, bald langsamer geschieht, womit denn auch der zweite von *Walther* aufgestellte Grund seine Beweiskraft verliert. Uebrigens steht die Behauptung, dafs beim Athmen von Sauerstoffgas nicht mehr Sauerstoff verzehrt werde,

als beim Athmen von atmosphärischer Luft, in Widerspruch mit den bereits vor mehreren Jahren bekannt gemachten Versuchen von *Pfaff* und *Dircks*, so wie mit den späterhin von *Allen* und *Pepys* angestellten. Und bemerkten auch nicht Alle, welche sich mit ähnlichen Versuchen beschäftigten, beim Athmen jener Gasart einen grösern Sauerstoffverbrauch, als beim Athmen von atmosphärischer Luft, so folgt ja daraus noch keineswegs, dass diese Erscheinung dem Einflusse der Lebensthätigkeit zuzuschreiben sey, da Abänderungen im Athmungsvorgange auch von chemischen Bedingungen, von der Mischung, von dem Kohlensäuregehalt des Bluts, von der grösseren oder geringeren Reinheit der geathmeten Luft und von andern in chemischer Hinsicht Einfluss habenden Verhältnissen abhängen können[1]).

Dass die Wechselwirkung zwischen Luft und Blut nicht durch Electricität geleitet werde, machen die oben angeführten Thatsachen wenigstens sehr wahrscheinlich. Will man für die Physiologie des Athmens die Behauptung geltend machen, es sey in den Lungen ein ähnlicher Vorgang vorhanden, wie in dem bekannten Versuche *Wollastons*, wo vermittelst der zwischen einer Silberplatte und einem Zinkdrath Statt findenden electrischen Erregung eine Kochsalzauflösung zersetzt,

---

1) So kann unter andern von Sauerstoffgas auch deshalb nur wenig verzehrt werden, weil man es zu trocken angewendet hat, indem eine zu trockene Luft, wie mehrere Thatsachen wahrscheinlich machen, dem chemischen Vorgange in den Lungen nicht günstig ist. Vielleicht lag in diesem Umstande die Schuld von dem geringen Sauerstoffverbrauche in *Davys* Versuchen (Unters. S. 107.). Dass in *Bichats* Versuche (Unters. über Leben und Tod, S. 306.) das Blut beim Athmen von Sauerstoffgas sich nicht heller roth färbte, als beim Athmen von atmosph. Luft, rührte unstreitig daher, dass hier dasselbe Gas mehrmals hinter einander ein- und ausgeathmet ward.

und das Natron des Kochſalzes durch ein Stück Blaſe oder durch eine dünne Scheibe Kork hindurch, nach der Silberplatte hingeführt wird, ſo muſs man zuvor nachweiſen, daſs in den Lungen durch die gegenſeitige Berührung der dort vorhandenen feuchten Leiter eine ſolche Electricität erzeugt werde, die im Stande ſey, Stoffe aus den Gefäſsen in die Luftröhrveräſtelungen oder aus dieſen in jene überzuleiten. Wo iſt aber auch nur wahrſcheinlich gemacht, daſs ſo eine Electricitäts-erregung in den Lungen Statt finde? Es treten allerdings in und an der Athmungsfläche verſchiedene Körper, Luft, Schleim, thieriſche Häute, Blut u. ſ. w. unter einander in Berührung; aber zur Electricitätserregung gehört noch mehr als eine auf irgend eine Weiſe geſchehende Berührung; die Körper, die ſich gegenſeitig electriſch ſpannen ſollen, müſſen ſich gegen einander unter beſonderen räumlichen Verhältniſſen, in einer gewiſſen Lage, und nicht von anderen umgeben befinden, welche dem Entſtehen ihrer Spannung entgegen wirken. Ein Haufen durch einander geworfener Zink- und Silberplatten giebt noch keine voltaſche Säule, und der thieriſche Körper iſt darum noch keine Verſchlingung galvaniſcher Ketten, weil Nerven, Gefäſse, Blut, Häute u. ſ. w. in ihm neben einander liegen [1]). Und eben dies gilt denn auch von den Lungen. Man muſs

1) Wie ſinnreich *Ritters* Beweis von einem beſtändigen Galvanismus im thieriſchen Körper auch geführt iſt, ſo dürfen wir doch nicht vergeſſen, daſs derſelbe für das zu Beweiſende nichts mehr als einen gewiſſen Grad von Wahrſcheinlichkeit giebt, wie ſich denn *Ritter* ſelbſt in ſeinen ſpäteren Schriften in Betreff der electriſchen Vorgänge im lebenden Körper etwas von ſeiner früheren Anſicht abweichend erklärt. Auf keinen Fall berechtigt aber jene Beweisführung (und eine beſſere haben wir nach *Ritter* nicht erhalten) zur Aufſtellung des Satzes: der lebende Körper ſey eine Zuſammenſetzung von

zur Begründung der Annahme, dafs in den Lungen ein galvanischer Vorgang Statt finde, auf irgend eine Art nicht blofs das Eine, dafs dort Electricität erzeugt werde, sondern auch das Zweite und Dritte nachweisen, dafs die erzeugte stark genug und grade so gelagert sey, um von der einen Seite der Gefäfswandungen Stoffe nach der andern versetzen zu können. Das ist aber bisher noch von Niemand geschehen. Wäre es aber auch geschehen, so bliebe doch die neulich aufgestellte Behauptung, es sey in den Lungen ein Vorgang wie in *Wollastons* Versuche vorhanden, wobei aber nichts aus der Luft in das Blut übergehe, in einen unlösbaren Widerspruche mit sich selbst. Denn wenn die Stoffversetzung in *Wollastons* Versuche auch nur einseitig seyn, wenn sie hier blofs nach dem negativen Pol hin geschehen sollte, so kann sie doch in den Lungen nicht anders als zugleich nach beiden Polen hin Statt finden. In jenem Versuche könnte allenfalls nur der Sauerstoff aus einer durch die Electricität bewirkten Wasserzersetzung nach dem positiven Pole hin übergehen; in den Lungen befinden sich hingegen an beiden Seiten der Athmungsfläche sowohl durch den positiven als durch den negativen Pol anziehbare Stoffe.

Betrachten wir nun in der nächsten Fortsetzung dieser Untersuchungen die Farbe des Bluts, als angeblichen Beweis der in dem letzteren in den Lungen vorgehenden Mischungsveränderung, um alsdann auch die Kohlensäureerzeugung im Athmen der niederen Thiere in Erwägung zu ziehen.

---

galvanischen Ketten, wie dies in neueren Schriften unbedingt behauptet worden ist. Dem gläubigen Leser solcher Schriften mufs es wahrlich seltsam vorkommen, dafs der menschliche Körper nicht jedesmal, wenn er berührt wird, electrische Schläge austheilt, wie ein Zitterroche.

Intel-

Intelligenzblatt.

I. Ueber die Fettbildung im Darmkanal lebender Thiere. Von *E. Home.* (Aus den Philosophical Transactions 1813. Th. 2. p. 146—158.)

Die Bearbeitung der Verdauungsorgane verschiedner Thiere, womit ich mich seit mehreren Jahren beschäftige, hat mich allmählich zu einer Untersuchung über den besondern Nutzen des untern Theiles des Darmkanals der Vögel und Säugthiere geführt.

Der erste Umstand, der mich besonders auf diesen Gegenstand aufmerksam machte, war die Bemerkung, dafs in allen Thieren, deren Magen aus einer ansehnlichen Menge von Theilen zum Behuf des Aufbewahrens der Speisen zusammengesetzt ist, der dicke Darm eine beträchtlichere Oberfläche hat, und so angelagert ist, dafs die in ihm enthaltnen Substanzen lange in ihm verweilen müssen. Hiedurch wurde ich auf die Vermuthung geleitet, dafs die Speisen, nachdem der Chylus gebildet und abgetreten ist, im untern Theile des Darmkanals noch eine Veränderung erleiden, wodurch eine andere mittelbare Nahrungssubstanz aus ihm gebildet wird.

In dieser Vermuthung wurde ich noch durch den Umstand bestärkt, dafs der dicke Darm des Kasuars nur einen Fufs, jeder der Blinddärme, welche seine Anhänge bilden, nur einen halben lang ist, und drei Linien im Durchmesser hält, während der Strauss einen Dickdarm von fünf und vierzig Fufs, und zwei Fufs neun Zoll lange Blinddärme hat, die an den weitesten Stellen drei Zoll im Durchmesser halten, und sich aufserdem noch in

beiden sehr breite vorspringende Falten finden, welche dem Kasuar ganz fehlen. Diese auffallende Verschiedenheit, indem das Verhältniss mehr als 50: 1 ist, kann nur durch die Annahme erklärt werden, dass, wegen der ungeheuren Fruchtbarkeit in Java eine solche Vorrichtung von der Natur getroffen werden musste, damit der Vogel nicht durch übermässiges Fressen seine Gesundheit zerstören möchte [1]).

Dies wird dadurch verhütet, dass die Speisen so leicht und in so kurzer Zeit durch den Darmkanal gehen, dass, so viel auch der Vogel zu sich nehmen mag, doch nur die erforderliche Menge von Nahrungssubstanz in den Körper aufgenommen wird, wogegen beim Strauss die Speisen so lange in dem geräumigen dicken Darm aufbewahrt werden, bis alle Nahrungssubstanz daraus gezogen ist. Bei allen Wiederkäuern ist der dicke Darm sehr lang, in seinem sehr verwickelten, und in den verschiednen Geschlechtern verschiednen Verlaufe genau befestigt, so dass ganz unstreitig ein eigenthümlicher Process in demselben vorgeht.

Dieser ist auf jeden Fall von denen, welche in dem übrigen Theil des Darmkanals Statt finden, ganz verschieden, indem die Nahrungsmittel ein ganz anderes Ansehen und Geruch annehmen. Gewöhnlich findet sich überdies eine Klappe, wodurch der Rücktritt jedes Theiles derselben, selbst entwickelter Gasarten, verhindert wird.

Der eigenthümliche Geruch des Kothes, der so nahe an den faulen gränzt, wenn er gleich nicht derselbe ist, führte mich auf die Vergleichung jener Substanz mit der thierischen, in der Erde begrabnen, wenn sie sich in Fettwachs umwandelt. Unter beiden Bedingungen befindet sie sich im Anfange der Fäulniss, die aber bei beiden nicht völlig eintritt. Beide sind von der atmosphärischen Luft ausgeschlossen, entweder unter Wasser, oder wenigstens im Bereich von Feuchtigkeit, welche sie einsau-

1) Ob sich wohl bei Thieren derselben Art der Darmkanal auf diese Weise nach dem Boden verlängert und verkürzt?! *M.*

gen kann, und, den Chylus ausgenommen, giebt es keine Subſtanz, welche den durch Wachsthum und Muskelthätigkeit erlittenen Verluſt zu erſetzen ſchicklicher iſt, als thieriſches Fett.

Je genauer ich mir dieſe neue Anſicht entwickelte, deſto mehr Gründe boten ſich mir für ſie dar. Einer der ſtärkſten iſt die Bemerkung, daſs mir keine andre Art bekannt iſt, auf welche ſich thieriſches Fett bilden kann [1]). Hiezu kann man den merkwürdigen Umſtand fügen, daſs die Winterſchläfer, welche in kurzer Zeit einen ſo reichlichen Vorrath eben für ihren Winterverbrauch bilden, eine beinahe eigenthümliche Anordnung des Darmkanals haben, indem ſich keine Scheidungsklappe zwiſchen dem dünnen und dicken Darme findet, und der dicke Darm keine genaue Befeſtigung hat, ſo daſs die Nahrungsmittel leichter durchgehen, und eine kürzere Zeit verweilen, ein Mangel an Erſparniſs, der durch den Ueberfluſs von Nahrungsmitteln im Sommer, wodurch der untere Theil des Darmkanals eine beträchtliche Menge Nahrungsmittel, um daraus das nöthige Fett zu bilden, erhält, hinlänglich erſetzt zu werden ſcheint. Der Darmkanal dieſer Thiere bleibt während des Winterſchlafes leer, ſo daſs jetzt kein Fett in demſelben gebildet werden kann.

Auf dieſe wichtige Thatſache geſtützt, habe ich meine Unterſuchungen mit immer wachſendem Eifer fortgeſetzt, und gehe nun zur Auseinanderſetzung der übrigen, für meine Annahme ſprechenden Thatſachen über, die ich in der Ordnung vortragen werde, in welcher ich in ihren Beſitz gelangte, indem ich es für zweckmäſsiger halte, den regelmäſsigen Gang der Forſchung darzuthun, als ſogleich die Schlüſſe hinzuſtellen, zu welchen ich mich am Ende berechtigt glaubte.

Zuerſt werde ich daher nachweiſen, daſs die Bedingungen, unter welchen Fettwachs aus thieriſcher Subſtanz gebildet wird, mit denen, in welchen ſich der Inhalt des dicken Darmes in lebenden Thieren befindet, ſehr

1) Sollte das ernſtlich gemeint ſeyn?

M.

genau übereinkommen. Zu diesem Behuf werde ich zuvörderst Thatsachen anführen, welche mir völlig eigen sind, indem das gebildete Fettwachs sich noch in meinen Händen befindet, und nachher beweisen, dafs eine ähnliche Substanz sich im dicken Darm bildet.

M. *Howard*, ein vier und vierzigjähriges Frauenzimmer starb am 12ten Mai 1790, und wurde in einem 10 Fufs tiefen Graben am östlichen Ende des Schoreditch-Kirchhofes, 10 Fufs östlich von dem grofsen Gemeindekloak begraben, der von Norden nach Süden fliefst, und immer eine Wassermenge enthält, deren Spiegel acht Fufs unter der Oberfläche, aber zwei Fufs über der Decke der Särge in den Gräbern steht. Im August 1811 wurde die Leiche, mit mehrern andern in der Nähe begrabnen, herausgenommen, um ein Gewölbe zu bauen, und bei dieser Gelegenheit fand man das Fleisch in allen in Fettwachs oder Wallrath umgewandelt. In *Stowe's* Geschichte von London wird diese Gegend als ein Moraft beschrieben, und seit der Zeit, wo diese geschrieben wurde, ist der Boden um acht Fufs erhöhet worden. Der Geistliche und Todtengräber bemerken, dafs beim Voll- und Neumond das Wasser im Kloak um zwei Fufs steigt, und um diese Zeit in die sonst trocknen Gräben tritt.

Der Wasserstrom, welcher durch den Dickdarm rinnt, während die fächerigen Seitenwände voll von fester Substanz sind, setzt die Nahrungsmittel ungefähr in dieselbe Lage als Leichen, welche sich am Ufer eines Gemeinde-Kloakes befinden.

Der Umstand, dafs Ambra, die 0,60 Fett enthält, in ungeheurer Menge [1]) im dicken Darm der Pottfische, und nie höher als sieben Fufs vom After gefunden wird, beweist unwiderleglich, dafs sich Fett im Darmkanal bildet, und, da sie immer nur in kranken Thieren gefunden wird, so rührt ihr Vorkommen höchst

1) Man findet die Ambra in Klumpen von 14 — 100 Pfund. Sie unterscheidet sich auf den ersten Anblick durchaus nicht vom Koth, erhärtet aber in der Luft. In der See wurde ein Klumpen von 182 Pfund gefunden (S. Phil. transact. 1783.)

wahrſcheinlich davon her, daſs die Saugadern krankheitshalber ſie nicht aufnehmen.

Im menſchlichen Darm findet man unter krankhaften Bedingungen deſſelben bisweilen feſte Fettmaſſen, die man vorzugsweiſe Scybala nennt, und die in jeder Hinſicht mit der Ambra übereinkommen.

Concretionen von Olivenöl und Schleim im menſchlichen Darmkanal müſſen auf dieſelbe Weiſe entſtehen. Folgender Fall dieſer Art wurde mir durch unſern Correſpondenten Dr. *Babington* mitgetheilt.

„Folgendes ſind die Bedingungen, welche mit den „Veränderungen in Beziehung ſtehen, die Olivenöl auf ſeinem Wege durch den Magen und Darmkanal einer alten „Dame erlitt. Sie hatte mehrere Jahre lang an heftigen Magenbeſchwerden gelitten, deren Grund in einer, durch „Gallenſtein veranlaſsten Reizung geſucht wurde. Nachdem auf mehrere Mittel nur eine vorübergehende Erleichterung gefolgt war, erhielt ſie den Rath, Olivenöl in der „Doſe von 2 bis 3 Unzen, nach Befinden der Umſtände „wiederholt, zu verſuchen. Hiedurch erhielt ſie faſt „unmittelbar Erleichterung, und bei der Unterſuchung „ihres Stuhlgangs wurden beſtändig kugelförmige Concretionen gefunden, welche man für Gallenſteine und „die Urſache der vorherigen Beſchwerden hielt. Da die „Dame durch einen ihrer Aerzte über die Natur dieſer „Concretionen in Zweifel geſetzt worden war, und ich „bei ihrer Anweſenheit in der Stadt Gelegenheit hatte, „ſo erſuchte ich ſie, wenn ein neuer Anfall von Leiden, „der den Gebrauch des Oeles nothwendig machte, einträte, den Stuhlgang zu meiner Unterſuchung aufzubewahren. Wenige Tage nachher geſchah dies, und „ich fand nun die erwähnten Kugeln von der Gröſse „einer Erbſe bis zu der einer mäſsigen Weinbeere, milchfarben, etwas durchſichtig, hinlänglich feſt, um ihre „Geſtalt zu behalten, und mit dem Meſſer, wie weiches „Wachs, durchſchnitten werden zu können, an der Berührungsſtelle leicht zuſammenklebend, in der Wärme „leicht ſchmelzbar. Die Veränderungen, welche ſie „ſeitdem erlitten haben, iſt eine Folge ihres Aufbewahrens in Waſſer.“

Herr *Brande* theilte mir folgendes Resultat seiner Untersuchung dieser Steine mit.

„Die abgegangnen Kügelchen scheinen Olivenöl in „Verbindung mit Schleim zu seyn, indem sich der „letztere durch die Fäulniss trennte, und das reine, „dem Wasser nach unveränderte Olivenöl übrig blieb. „Das Verhältniss zwischen beiden kann man ungefähr zu „$\frac{1}{3}$ thierische Substanz und $\frac{2}{3}$ vegetabilisches Oel fest„setzen."

Folgender Fall, den mir gleichfalls Herr *Babington* mittheilte, beweist, dass Fett sich bisweilen im Darmkanal bildet, und mit dem Koth abgeht.

Elisabeth Ryder, $4\frac{1}{2}$ Jahr alt, war während der ersten sechs Monate nach der Geburt gesund gewesen, fing aber nun an abzumagern, bekam eine bleiche Farbe und Neigung zur Gelbsucht. Im Alter von 18 Monaten schwoll der Unterleib an, und es stellte sich bedeutende Schwäche des Rückens und der Gliedmaßen ein. Als sie drei Jahre alt war, bemerkte ihre Mutter, dass, wie sie in der Stube umherging, etwas abging, das bei näherer Untersuchung als flüssiges, in der Kalte gerinnendes Fett erschien. Von dieser Zeit an, bis jetzt hat sie beständig, ungefähr aller 14 Tage eine bis drei Unzen, bisweilen reines, bisweilen mit Koth vermischtes Fett auf diese Art von sich gegeben, das, wenn es abgeht, ungewöhnlich gelb und flüssig wie Oel ist. Esslust und Gemüthszustand ist gut, das Fleisch fest, der Unterleib etwas dick, aber nicht hart, bisweilen schmerzhaft, der Harn normal, Schlaf gut.

Diese Thatsachen, welche so sehr für meine Ansicht sprechen, veranlassten mich, zu versuchen, ob sie nicht durch Versuche bestätigt werden könnte. Ich bemühte mich daher an verschiedenen Stellen des Dickdarms Fett aus dem Inhalt desselben zu ziehen, allein ohne Erfolg. Hier getäuscht, vermuthete ich, dass die Untersuchung der Blinddärme von Vögeln zu sicherern Resultaten führen möchte, und ersuchte deshalb Herrn *Brande*, den Inhalt derselben aus einer Ente, die seit sieben Tagen keine Ausleerung gehabt hatte, zu analysiren. Dieser Zustand von Verstopfung setzt die Theile in einen einigermaßen

krankhaften Zuſtand. Die Blinddärme waren von Koth, der die Conſiſtenz weichen Thones hatte, ſo völlig ausgedehnt, daſs dieſer, als der Darm geöffnet worden war, die Geſtalt deſſelben behielt. Der dicht über den Blinddärmen befindliche Theil des Darmkanals war leer, der Maſtdarm aber beträchtlich ausgedehnt, und ſein Inhalt etwas weicher als der Inhalt der Blinddärme.

„Herr *Brande* theilte bei ſeiner Unterſuchung den „letzten in zwei Theile, deren jeder eine Drachma wog, „und ſtellte vergleichende Verſuche mit gleicher Menge „der im Maſtdarm enthaltenen Subſtanz an.“

1. Verſuch. „Eine Drachme des Inhalts der Blind„därme wurden in einer halben Unze Waſſer, völlig be„deckt, ſieben Tage lang bei einer Temperatur von 40 „— 60° Fahr. erhalten. Hierauf wurde wärmeres Waſſer „darauf gegoſſen, allein keine Spur von Fett entdeckt.“

2. Verſuch. „Dieſelbe Menge des Inhalts der „Blinddärme wurde in Waſſer getaucht, welches $\frac{1}{15}$ Sal„peterſäure enthielt, und in derſelben Temperatur eben „ſo lange erhalten. Nach ſieben Tagen ſonderte warmes, „darüber gegoſſenes Waſſer einen Theil obiger Subſtanz „ab, die in der Kälte gerann, und $\frac{1}{5}$ der ganzen Maſſe „betrug.“

3. Verſuch. „Ein Theil des Inhalts des Maſtdarms „wurde auf dieſelbe Weiſe als im 1. und 2. Verſuch be„handelt. Der ins Waſſer gelegte Theil faulte ſehr ſchnell „und zeigte keine Spur von Fett. Der in verdünnter „Salpeterſäure gelegte löſte ſich mehr auf als im 2ten „Verſuche. Es entwickelte ſich beträchtlich viel Gas, „aber keine Spur von Fett.“

Hieraus ergiebt ſich, daſs der, einige Tage zurückgehaltne Inhalt des Blinddarms ſich in einem Zuſtande befindet, worin er durch Salpeterſäure leicht in Fett verwandelt werden kann, nicht aber der Inhalt des Maſtdarms, letzteres unſtreitig, weil er zu faul iſt.

Mit dieſen Unterſuchungen beſchäftigt, erhielt ich von Herrn *Banks* einen wilden Schwan, deſſen Blinddarminhalt hellgrün war, weshalb ich Herrn *Brande* zu Unterſuchung deſſelben aufforderte, um auszumitteln, ob die Beimiſchung von Galle Einfluſs auf den Proceſs der Umwandlung thieriſcher Subſtanz in Fett habe.

Verſuch 1. „Von zwei Stücken eines menſchlichen „Muskels wurde das eine in menſchlicher Galle, das „andre in Waſſer, beide bei 100° Fahr. digerirt. Am „erſten Tage erlitt der Muskel in der Galle keine Ver„änderung, am zweiten erweichte er ſich, und bekam „einen übeln Geruch, am dritten noch mehr, und zu„gleich färbte er ſich jetzt gelb. Am vierten roch er wie „Koth, war ſchlaff, äuſserſt übelriechend und fettig an „der Oberfläche. Das zweite Stück war in dieſer Zeit „nur etwas faul geworden, und zeigte durchaus keine „Spur von Fett."

Verſuch 2. „Bei einem ähnlichen Verſuche mit „einen kleinen Stück Rindfleiſch und Rindsgalle ergaben „ſich dieſelben Reſultate."

Verſuch 3. „Der zweite Verſuch wurde bei 60° „Fahr. wiederholt. In vier Tagen wurde das Rindfleiſch „etwas übelriechend und gelb; in ſechs Tagen noch „mehr, allein durchaus nicht fettig."

Verſuch 4. „Ein Stück zerſchnittnes Rindfleiſch „wurde bei 100° Fahr. in Rindsgalle digerirt. Nach vier „Tagen war die Fäulniſs ſtärker als in Verſuch 2. Als das „Rindfleiſch ausgewaſchen und auf Papier erhitzt war, „erſchien keine Spur von Fett."

Hieraus ergiebt ſich alſo, daſs die Galle das Vermögen beſitzt, thieriſche Subſtanzen in Fett umzuwandeln, und daſs eine Temperatur von 100° Fahr. zu Erreichung dieſes Zweckes erforderlich iſt. Ferner ergiebt ſich, daſs die Fettumwandlung gerade dann eintritt, wenn die Fäulniſs anfängt, daſs ſie nicht eintritt, wenn die letztere ſchnell vor ſich geht, und, was beſonders bemerkenswerth iſt, der eigenthümliche Kothgeruch, der von dem faulen ſo verſchieden iſt, ſich zu derſelben Zeit mit der Fettbildung entwickelt.

Da durch Zuſatz von Galle auſser dem Darmkanal Fleiſch in Fett umgewandelt worden war, wurde ich begierig zu erfahren, ob derſelbe Proceſs auch innerhalb des lebenden menſchlichen Darmkanals Statt finde, und ſich ausmitteln laſſe. Zufällig behandelte ich gerade einen alten Gichtpatienten, und lieſs daher, als er ſechs Tage verſtopft geweſen war, die Gelegenheit nicht vorbeigehen, einen ſehr harten, dunkel mit Galle gefärbten

Stuhlgang deſſelben zu unterſuchen. Der Koth wurde in Waſſer gethan, und drei Stunden lang in einer Temperatur von 100° Fahr. erhalten. Als man das Waſſer erkalten liefs, wurde an ſeiner Oberfläche eine dem Anſchein, und, wie Herr *Brande* ausmittelte, in der That ölähnliche Schicht bemerkt, die ſich am folgenden Tage, als der Koth unterſucht war, noch vermehrt hatte. Hieher gehört auch ein Fall in der philoſ. transact. J. 1673. S. 6093, wo ein Kranker der an Uebelkeiten und Erbrechen litt, bei einem Anfalle des letztern vier Stücke einer talgähnlichen Maſſe auswarf, welche eine halbe Unze wogen.

Die Fettbildung im dicken Darm durch Galle verbreitet bedeutend viel Licht über die Ernährung durch Klyſtiere, eine gewiſſe, aber bisher nicht erklärte Thatſache. Eben ſo erklärt ſich daraus, die Abmagerung, welche unausgeſetzt alle Leiden des Dickdarms begleitet, die Verſchiedenheit in der Anordnung des dicken Darms, die man ſo bedeutend in verſchiednen Thieren findet, die Bildung von fettähnlichen Steinen in der Gallenblaſe, die ſo häufig iſt, und, nach den obigen Verſuchen, durch die Einwirkung der Galle auf den Schleim der Gallenblaſe bewirkt wird. Endlich leitet ſie zum Verſtändniſs folgender Erſcheinungen, welche davon herrührten, daſs durchaus keine Galle in den Darmkanal gelangte.

Ein Kind welches zur rechten Zeit geboren wurde, und bei der Geburt die normale Gröſse hatte, nahm durchaus nicht zu, ungeachtet es ſtark aſs, regelmäſsigen Stuhlgang hatte, und die Speiſen vollkommen verdaut zu werden ſchienen. Der Stuhlgang enthielt indeſſen keinen Koth, und die Haut war gelbbraun. Ich ſah das Kind im Leben, und war über ſein Zurückbleiben im Wachsthum, ſo wie über den gänzlichen Mangel an Fett unter der Haut erſtaunt, der ihm das Anſehen von gröſserer Länge gab, als neugeborne Kinder gewöhnlich zu haben pflegen. Bei der Unterſuchung des Körpers nach dem Tode wurde *ein gänzlicher Mangel der Gallenblaſe und eines Ganges von der Leber zum Darmkanal gefunden.*

Ferner ſcheint ſich zu ergeben, daſs eine beſtändige Zufuhr von Fett zum Wachsthum nicht nothwendig iſt, indem die Muskeln des Kindes durchaus nicht abgema-

gert waren, was nothwendig der Fall gewesen seyn müsste, wenn der Körper nicht mit Nahrungssubstanz versehen worden wäre.

Bis jetzt hat man die Bildung des thierischen Fetts als eine Absonderung angesehen, ungeachtet sich, meiner Meinung nach, kein directer Beweis für diese Meinung findet. Es hat durchaus nichts mit Absonderungen gemein, kommt in allen Zwischenräumen im Körper vor, wird oft sehr schnell gebildet, und eben so oft wieder aufgesogen. In dieser Hinsicht kommt es mit der wässerigen Flüssigkeit überein, welche sich im Körper findet.

Bei einer andern Gelegenheit habe ich dargethan, dass Wasser aus dem Magen durch bis jetzt unbekannte Kanäle aufgenommen, und in den Kreislauf geführt wird, von wo es wieder in alle Höhlen des Körpers geführt, oder durch die Nieren und die Hautdrüsen ausgestossen wird [1]).

Bei dieser Gelegenheit hoffe ich ziemlich deutlich nachgewiesen zu haben, dass Fett im Darmkanal gebildet, von hier aus in den Kreislauf aufgenommen, und an alle Stellen des Körpers geführt wird. In der Jugend, wo ein grosses Bedürfniss zum Behuf des Wachsthums vorhanden ist, wird es unmittelbar unter der Haut oder in der Nähe des Unterleibes abgesetzt, im höhern Alter dagegen, wo das Bedürfniss gering ist, zwischen die Muskeln, um die Abnahme ihrer eigenthümlichen Substanz zu ersetzen. Unmittelbare Wege, auf welchen es aus dem Körper geschafft würde, scheinen nicht vorhanden zu seyn, so dass erst wenn seine Bereitung den Verbrauch überschreitet, seine Anhäufung eine Krankheit, und oft eine sehr gefährliche wird.

II. Ueber die Organe der Einsaugung in den Säugthieren. Von *Magendie* und *Delille*. (Vorgelesen im Pariser Institut 1809.)

Unter den Thatsachen, welche ich bei Versuchen mit mehrern Giften bemerkte, findet sich vorzüglich eine,

---

1) Siehe Reils Archiv. Bd. 9. u. 12.

die mir einer besondern Aufmerksamkeit werth scheint, die Schnelligkeit, womit diese Substanzen in das Blutsystem gelangen. Kaum zwanzig Secunden sind erforderlich, um sie von der Höhle des Bauchfelles zum Rückenmark zu bringen.

Nach der allgemein angenommenen Meinung über die Organe der Einsaugung sind nur die Lymphgefäse die Wege, auf welchen diese Gifte in das Blutsystem gelangen. In einem Versuche, wo das Gift in die Mitte des Oberschenkels gebracht wurde, war die Annahme nothwendig, dafs es von den verletzten Lymphgefäse aufgenommen, durch sie in die Leistendrüsen geführt, von diesen aus durch die höher liegenden Lymphgefäse in den Milchbrustgang, und aus diesem in die obere Hohlvene gelangt sey. Dies war auch unsere Ansicht, und ohne eine ansehnliche Menge von spätern Versuchen, die aber in der Absicht unternommen wurden, jene Vermuthung zu bestätigen, würden wir sie nie verlassen haben. Indessen hätte schon die aufserordentliche Schnelligkeit, womit das Gift Gefäse durchdrang, deren Thätigkeit sich gewöhnlich so langsam äufsert, und der gänzliche Mangel nachtheiliger Wirkungen auf Lymphdrüsen und Gefäse, durch welche es seinen Weg nehmen sollte, Zweifel gegen die Richtigkeit dieser Meinung erregen können. Diese wird indessen so allgemein, und von so achtungswerthen Autoritäten angenommen, durch so viele Versuche und Beobachtungen bestätigt, dafs wir selbst jetzt, wo wir manche gegentheilige Versuche haben, nicht geradezu behaupten, dafs sie nicht dennoch für alle Fälle richtig sey.

Ich übergehe die Darstellung der Gründe für und gegen die alleinige Einsaugung durch die Lymphgefäse, und führe nur einige, sehr merkwürdige Versuche von Herrn *Düpüytren* an, deren Bekanntmachung mir dieser erlaubt hat, und die für die erstere Ansicht sprechen. Er unterband den Milchbrustgang bei mehrern Pferden. Einige davon starben in fünf bis sechs Tagen, während andre völlig gesund blieben. Aus mehrern frühern Versuchen von Unterbindung und Beobachtungen von Verschliefsung des Milchbrustganges wissen wir schon, dafs der Tod bald erfolgte, bald nicht eintrat; allein man-

kannte die Urſache dieſer Verſchiedenheit nicht. Herr *Düpüytren* hat ſie durch ſeine Verſuche ſehr genügend ausgemittelt. Bei den Thieren, die fünf bis ſechs Tage nach Unterbindung des Milchbruſtganges ſtarben, konnte er durchaus niemals eine Einſpritzung durch denſelben in die Schlüſſelpulsader treiben, und wahrſcheinlich hörte der Eintritt des Chylus unmittelbar nach der Unterbindung auf. Bei den überlebenden Thieren dagegen konnte immer ſehr leicht durch die vielen zwiſchen dem Milchbruſtgange und der Schlüſſelpulsader in den beiden Mittelfellen befindlichen Anaſtomoſen, eine Einſpritzung in die Schlüſſelpulsader gebracht werden. Ich habe ſelbſt mit Herrn *Düpüytren* ein Pferd geöffnet, bei welchem ſechs Wochen vorher der Milchbruſtgang unterbunden worden war, und mich leicht von der Anweſenheit dieſer Wege überzeugt.

Meine, gröſstentheils mit Herrn *Delille* über dieſen Gegenſtand angeſtellten Verſuche ſind folgende:

Ein Umſtand, der immer die Verſuche über die Einſaugung in einiges Dunkel gehüllt hat, iſt die Schwierigkeit, mit Gewiſsheit nachzuweiſen, daſs die aufgenommnen Subſtanzen wirklich in das Lymphſyſtem oder das Blutſyſtem gelangt ſind. Bei Anwendung des *Upas* und der *Nux vomica* haben wir dieſe Unannehmlichkeit nicht zu fürchten, indem einige Atome dieſer Subſtanzen unbezweifelbare Wirkungen hervorbringen.

Die erſte zu löſende Frage war die, ob Unterbindung des Milchbruſtganges den Eintritt dieſes Giftes in das Blutſyſtem, mithin ſeine Einwirkung auf das Rückenmark hindern würde.

Bei einem Hunde wurde der Milchbruſtgang kurz vor ſeinem Eintritte in die linke Schlüſſelpulsader unterbunden, und darauf eine Auflöſung von Upas in die Höhle des Bauchfelles gebracht. Die Wirkung war ſo ſchnell und deutlich, als wenn der Milchbruſtgang nicht unterbunden geweſen wäre. Bei andern Verſuchen derſelben Art, wurde nun die Stelle geändert, an welcher das Gift angebracht wurde, und ſtatt jener die Bruſthöhle, der Magen, der Darmkanal, die Oberſchenkelmuskeln u. ſ. w. gewählt; immer waren ſie aber von demſelben Erfolge begleitet.

Doch entscheiden diese ersten Versuche wegen der bekannten Anwesenheit mehrerer Einmündungsstellen des Lymphsystems in das Blutsystem nicht mit Bestimmtheit, ja in der That fanden wir bei den von uns untersuchten Thieren entweder einen rechten Milchbrustgang, der fast eben so gross als der linke war, oder die grossen Lymphgefässe einzeln, oder den Milchbrustgang selbst durch mehrere Mündungen in die Schlüsselblutadern geöffnet.

Daher mussten wir unsere Versuche abändern, um sichere Resultate zu erhalten.

Bei einem Hunde, dem sieben Stunden vorher eine ansehnliche Menge Fleisch zu fressen gegeben worden war, um die Milchgefässe sichtbar zu machen, wurde ein Einschnitt in die Unterleibswände gemacht, ein Bündel des dünnen Darms hervorgezogen, und zwei Fäden, fünf Zoll weit von einander, um dasselbe gelegt. Die zwischen beiden begriffenen Lymphgefässe waren sehr weiss und von Chylus strotzend. Hierauf wurden zwei Fäden, einen halben Zoll weit von einander, um jedes dieser Lymphgefässe gelegt, und die Gefässe zwischen ihnen durchschnitten, wobei wir mit grösster Sorgfalt ausmittelten, dass das aus dem Unterleibe genommene Darmstück in keinem weitern Zusammenhange mit dem Lymphsysteme stehe. In den zwischen beiden Bändern begriffnen Theil des Darms endigten sich fünf Gekrösarterien und Venen. Von diesen wurden vier, wie die Lymphgefässe, unterbunden und durchschnitten, eben so das Darmstück durchschnitten und ganz von dem übrigen Darme getrennt. So hatten wir ein fünf Zoll langes Stück Darm, welches mit dem Körper nur durch eine Gekrösarterie und Vene zusammenhing. Diese wurde vier Finger breit in die Höhe gehoben und selbst vom Zellgewebe frei gemacht, um die sie etwa begleitenden Lymphgefässe zu zerstören. Jetzt brauchten wir, um ein sicheres Resultat zu erhalten, nur in die Höhle des abgeschnittnen Darmstückes eine kleine Quantität des Upasgiftes einzuspritzen. Dies geschah mit gehöriger Vorsicht, so dass nichts ausfloss, worauf das Darmstück, in feine Leinwand geschlagen, zurückgebracht wurde. Es war gerade 1 Uhr, aber zu unserm grossen Erstaunen erschienen sechs

Minuten nachher alle Symptome der Vergiftung eben so heftig, als wenn der Darmkanal völlig in seinem normalen Zustande geblieben wäre.

Nach dem Tode des Thieres werden die Theile untersucht, und alle Fäden an ihrer Stelle gefunden, so dafs nicht der geringste Verdacht von ausgeflossenem Gifte entstand.

Die mehrmals mit demselben Erfolge gemachte Wiederholung desselben Versuches beweist genau, so viel wenigstens in der Physiologie bewiesen werden kann, dafs die Milchgefäfse nicht die einzigen Einsaugungsorgane sind.

Da diese Art der Einsaugung vielleicht nur dem Darmkanal eigen seyn konnte, so war es wichtig, zu untersuchen, ob sie nicht auch in andern Organen ausgemittelt werden könne.

Daher wurde der Oberschenkel eines, um den Schmerz zu ersparen, vorher durch Opium schlaftrunken gemachten Hundes vom Körper so getrennt, dafs er mit demselben nur noch durch den Stamm der Schenkelpuls- und Blutader im Zusammenhange blieb. Mit diesen Gefäfsen verfuhren wir auf dieselbe Weise als mit den Gekrösgefäfsen im vorigen Versuche, legten sie zwei Zoll weit völlig bloss, nahmen das Zellgewebe weg, indem es vielleicht einige Lymphgefäfse enthalten konnte, und brachten dann zwei Gran des Giftes in den Fufs. Die Wirkungen traten mit eben der Schnelligkeit und Heftigkeit ein, als wenn der Schenkel nicht vom Körper getrennt gewesen wäre, so dafs die ersten Zeichen noch vor der vierten Minute erschienen, und der Tod des Thieres vor der zehnten erfolgte.

Der Einwurf, dafs, aller Vorsicht ungeachtet, dennoch die Wände der grofsen Gefäfse noch einige Lymphgefäfse enthalten möchten, welche zum Durchgange des Giftes hinreichten, war leicht zu widerlegen.

Bei einem andern Hunde wurde der vorige Versuch mit der Abänderung wiederholt, dafs die Puls- und Blutader durchschnitten, und in beide eine Rabenfeder eingebracht wurde, so dafs blofs das Blut in beiden Gefäfsen den Zusammenhang zwischen Körper und Schenkel ver-

mittelte. Auch hier erschienen die Wirkungen des am Fusse angebrachten Giftes binnen vier Minuten.

Aus diesen Versuchen kann man wohl mit Recht schliessen, dass das Lymphsystem wenigstens in gewissen Fällen nicht der einzige Weg ist, auf dem fremde Substanzen in das Venensystem gelangen.

Dieser neue Weg, der unmittelbarer als der durch die Lymphgefässe ist, macht die Schnelligkeit begreiflich, womit schädliche und andere Substanzen eingesogen werden, und auf den Körper wirken.

Allein welches sind die Organe, die zuerst das, in die Theile eingebrachte Gift aufnehmen? Sind es die Wurzeln der Venen, oder vielmehr der Lymphgefässe, die mit dem Haargefässsystem des Blutes unmittelbar anastomosiren und dadurch das Gift dem Venensystem unmittelbar zuführen?

Meine sowohl, als frühere Versuche reichen durchaus nicht hin, diese Frage mit Bestimmtheit zu entscheiden, und ich kann nur bemerken, dass mir die unmittelbare Einsaugung durch die Venen wahrscheinlicher ist.

Die erzählten Versuche thun mit Gewissheit dar, dass das Venenblut mit dem Gifte geschwängert wird, und dass durch dieses Blut das Gift seine tödtlichen Wirkungen hervorbringt. In der That, wenn man in den erzählten Versuchen den Lauf des venösen Blutes durch Druck auf die Schenkelvene unterbricht, so mindert oder unterbricht man gänzlich den Eintritt seiner Wirkungen. Das Blut eines Thiers, in dessen Körper sich die Zeichen der Wirkung des Upasgiftes entwickelt haben, enthält einen Theil der giftigen Substanz, und kann in der That als vergiftet angesehen werden. Es war nun wichtig zu erfahren, ob dieses Blut, in das Gefässsystem eines gesunden Thiers gebracht, ähnliche Wirkungen als auf das vergiftete Thier selbst hervorbringen würde. Auf den ersten Anblick schien dies höchst wahrscheinlich, ja gewiss; allein die folgenden Versuche werden beweisen, wie sorgfältig wir in der Physiologie das Wahrscheinliche von dem durch den Versuch erwiesenen zu unterscheiden haben.

Wir brachten arterielles Blut eines Thieres, in welchem sich der Nervenkrampf in Folge des Upas voll-

kommen entwickelt hatte, in die Halsvene eines gesunden. Der Versuch dauerte beinahe zwanzig Minuten, so dass das Thier eine sehr ansehnliche Menge von vergiftetem Blute erhielt, welches anfänglich hellroth, nachher, als das Thier in Folge der Wirkung des Giftes apoplektisch wurde, purpurn und schwarz floss. Dennoch trat kein Zeichen einer Reizung des Rückenmarkes ein, und das Thier bot nur die Erscheinungen dar, welche gewöhnlich die sorgfältig angestellte Transfusion zu begleiten pflegen, d. h. einige Stunden lang sehr beschleunigte Athmungsbewegungen und beträchtliche Lungenausdünstung.

Mehrmals haben wir diese Versuche immer mit demselben Erfolge wiederholt.

Hiedurch wurden wir überzeugt, dass das Arterienblut von, durch *Upas tieute* und *Nux vomica* vergifteten Thieren nicht fähig ist, ähnliche Wirkungen in andern Thieren hervorzubringen. Das venöse Blut würde sich vielleicht nicht auf dieselbe Weise verhalten. Man kann annehmen, dass die Wirkung des Athmens die Natur der giftigen Substanzen änderte, und hieraus sich, bis auf einen gewissen Punkt, die Unschädlichkeit der Transfusion des arteriellen Blutes jener vergifteten Thiere erklären liesse.

Diese Bedingung trat nicht für das venöse Blut ein, welches von den Theilen zurückkehrt, auf welche das Gift unmittelbar angebracht wird. Nach den früher von uns mit dem Upas angestellten, so wie nach den in diesem Aufsatze erzählten Versuchen leidet es keinen Zweifel, dass dieses Blut das Gift zu den Lungen führt. Sehr wahrscheinlich war es daher, dass Einbringen desselben in das Gefässsystem eines gesunden Thieres dieselbe Erscheinungen als in dem vergifteten hervorbringen würde.

Um uns hierüber zu belehren, wurde ein Stückchen Holz, mit zwei Gran *Upas tieute* bedeckt, in die linke Seite der Nase eines Hundes gebracht, drei Minuten nachher leiteten wir aus der Halsvene derselben Seite das Blut in das Venensystem eines andern Hundes. Die Transfusion fing eine Minute vor dem Eintritt der Vergiftungszufälle im ersten Thiere an, und wurde bis zum

Tode

Tode desselben fortgesetzt, dennoch entstand nicht das geringste Zeichen von Rückenmarksreizung in dem zweiten, so grofs auch die Menge des in dasselbe übergeführten Blutes war.

Ungeachtet mehrmaliger Wiederholung dieses Versuches, wobei wir nur die Stelle, an welcher das Gift eingebracht wurde, abänderten, traten nie in dem Thiere, in welches das vergiftete Blut geleitet wurde, die geringsten Spuren einer Wirkung des Upas ein.

So bestimmte Resultate scheinen uns durchaus zu dem Schlusse zu berechtigen, dafs das venöse Blut von durch Upas und Nox vomica vergifteten Thieren eben so wenig als das arteriöse im Stande ist, in einem andern Thiere die Wirkungen hervorzubringen, welche es in dem erzeugt, von welchem es genommen wird.

Jeder etwanige Zweifel über diesen Punkt wird durch die folgenden Versuche beseitigt werden.

Wie in den oben erzählten Versuchen wurde der Schenkel eines Thieres vom Körper getrennt, die Schenkelblut- und Pulsader isolirt, in den Fufs desselben Gift eingebracht, und das Blut aus der Schenkelvene in die Halsvene eines andern Thieres geführt. Der Uebergang dauerte länger als zehn Minuten, also beträchtlich länger als zum Entstehen der Zufälle des Upas erforderlich ist; allein in keinem von beiden Thieren traten Zeichen der Wirkung des Giftes ein. Das eine blieb völlig gesund, und das andre starb, in Folge der Amputation, nach einigen Tagen.

Der folgende Versuch beweist, dafs in diesem Versuche das übergeführte Blut nicht etwa aus einem besondern Grunde keine schädlichen Eigenschaften hatte.

Wie beim vorigen wurde der Schenkel vom Körper getrennt, drei Minuten nach Einbringung des Giftes in den Fufs das Blut der Schenkelvene in die Halsvene eines andern Thieres geführt, und die Transfusion fünf Minuten lang ohne die geringste Wirkung fortgesetzt. Jetzt wurde sie beendigt und alles so angeordnet, dafs das Blut durch die Schenkelvene in den Körper des Thieres zurücktrat, welchem sie gehörte. Augenblicklich traten alle Zeichen der Wirkung des Giftes auf das Rückenmark ein.

Aus den verschiednen, in diesem Aufsatze erzählten Versuchen schliesse ich:

1) dass das Lymphsystem nicht immer der Weg ist, auf welchen fremde Substanzen in das Blutsystem gelangen;

2) dass das Blut von Thieren, auf welche das Strychnosgift eingewirkt hat, auf andre Thiere keine tödtlichen Wirkungen äussern kann.

Eine Erklärung dieser auffallenden Erscheinung, würde, meines Erachtens nach, für jetzt noch zu früh seyn, *denn in der Physiologie sollten wir mit Vermuthungen sparsam, verschwenderisch mit Thatsachen seyn.*

III. Ueber die einsaugenden Gefäfse des Mutterkuchens. Von *G. Uttini* [1]).

Es ist noch heutiges Tages Gegenstand des Streites, ob der Nabelstrang und der Mutterkuchen blofs Arterien und Venen, oder auch Lymphgefäfse besitzen. *Monro* läugnete sie, und führte ihren Mangel als Grund für die Meinung an, dass auch die Venen das Geschäft der Einsaugung hätten, während *Hunter* behauptete, dass *Monro* ihren Mangel nicht erwiesen habe. So viel ich weifs, sind seitdem keine bestimmten Untersuchungen über diesen Gegenstand angestellt worden [2]), und selbst *Mascagni*, so vielfach er sich mit diesem Gegenstande beschäftigt hat, betrachtet in seinen Werken blofs den gebornen und erwachsenen Menschen, nirgends den Fötus. Auf den Rath und unter der Leitung unsers vortrefflichen Anatomen *Mondini* habe ich mich daher bemüht, etwas zur Ausmittelung der Wahrheit beizutragen. Bei Erwegung der sichersten Mittel fürchtete ich die Quecksilbereinspritzungen, eben so die klebrigen und zusam-

---

1) Aus den Memorie dell' istituto nazionale Italiano. Tomo I. parte 2. Bologna 1806. p. 209 — 216.

2) S. *Michälis* observ. circa placentae ac funiculi umbilicalis vasa absorbentia. Gott. 1790.

menziehenden Einſpritzungen, als Subſtanzen, welche die feinen Gefäſse, die ſie zu durchlaufen haben, leicht zerreiſsen, verſtopfen, oder zerfreſſen, und zog dagegen das reine, oder bloſs mit vegetabiliſchen Subſtanzen gefärbte Waſſer, und, wo dieſes nicht zureichen würde, den bloſsen Gebrauch des Mikroſkopes vor. Auf dieſe Weiſe wurde von mir und dem geſchickten Anatomen, Dr. *Vigna del Ferro* eine nicht geringe Menge von Mutterkuchen unterſucht, und folgende Reſultate erhalten.

Zuerſt wurde beſtändig bemerkt, daſs weder aus den Arterien noch den Venen die Injectionsmaſſe drang, ſondern bloſs dieſe ſtark angefüllt wurden. Bei genauer Unterſuchung der Schafhaut und der Gefäſshaut ergab ſich, daſs die erſtere bis zur Einfügung des Nabelſtranges von der letztern getrennt werden konnte, und, indem ſie ſich gegen die gewölbte Fläche des Mutterkuchens umſchlug, in eine andre, viel feinere Haut fortſetzte, welche die innere Fläche deſſelben bekleidete. Dieſe erſchien unter dem Mikroſkop mit vielen und langen Haaren oder Zotten beſetzt. Vorzüglich deutlich waren dieſe Zotten an der ſehr magern Nachgeburt einer ſchwindſüchtigen Frau, wo man auſser den Zotten noch mit dem bewaffneten Auge ein Netz von feinen, vielfach verzweigten und halbdurchſichtigen Fäden wahrnahm.

Ungeachtet dieſe Fäden die Geſtalt von Kanälchen hatten, ſo verlieſsen wir uns doch noch nicht mit Gewiſsheit auf die Richtigkeit dieſer Vermuthung, ſondern ſannen auf neue, beſtätigende Verſuche. Wir fielen zunächſt darauf, den Nabelſtrang nach und nach in querer Richtung zu durchſchneiden, um auszumitteln, ob auſser den Lymphgefäſsen noch Blutgefäſse in ihn dringen, indem es uns wahrſcheinlich war, daſs ſie im Nabelſtrange deutlicher als in der Nachgeburt ſeyn würden. Die mikroſkopiſche Betrachtung des Querdurchſchnittes eines friſchen Nabelſtranges zeigte uns eine, in einer runden Höhle zwiſchen der Nabelarterie und Vene enthaltene weiſsliche, etwas klebrige Subſtanz, und in dieſer eine anſehnliche Menge durchſichtiger, den Mündungen von Gefäſsen ähnlicher Pünktchen. Wiederholte Querdurchſchnitte deſſelben Nabelſtranges von der Nachgeburt an

bis zum andern Ende zeigten dieſelbe, immer auf dieſelbe Weiſe angeordnete Subſtanz, von der wir alſo annehmen durften, daſs ſie längs der Nabelgefäſse ſich von der Nachgeburt bis zum Unterleibe des Fötus erſtrecke. Derſelbe Verſuch wurde noch an mehreren andern friſchen Nabelſchnüren mit demſelben Erfolge wiederholt.

Freilich kam es darauf an, die Bedeutung dieſer Subſtanz noch genauer nachzuweiſen. Hiezu verhalf uns die Nachgeburt einer durch Hunger ſehr abgemagerten Frau, an der wir folgende Erſcheinungen beobachteten. Die Stämme der Nabelgefäſse ſpalteten ſich hier ſchon oberhalb ihres Eintrittes in die Nachgeburt. Indem nun die hier ſehr dünnen Häute genau betrachtet wurden, entdeckten wir eine kleine Oeffnung, durch die wir gegen den Nabelſtrang hin Queckſilber zu treiben ſuchten. Zwar blieb dies bald ſtehen, verbreitete ſich aber zwiſchen den Häuten. Hier mit dem Finger gedrückt, trat es, ſo, daſs die Kügelchen beſtändig im Zuſammenhange blieben, in den Nabelſtrang. Hier verloren wir es aus dem Geſicht, und glaubten nun, daſs es die Häute der Blutgefäſse zerriſſen habe, und in ihre Höhle gedrungen ſey. Allein, als wir dieſe der Länge nach öffneten, fanden wir keine Spur von Queckſilber darin, und, da wir nun, um auszufinden, wohin es gelangt ſey, den Nabelſtrang quer durchſchnitten, ſo ſahen wir aus der ſchon bekannten Subſtanz das Queckſilber in Geſtalt einer Menge von Bläschen wie aus vielen kleinen Gefäſsmündungen hervortreten.

Aus dieſen Thatſachen darf man wohl nicht ohne Grund auf die Anweſenheit der ſtreitigen Lymphgefäſse ſchlieſsen.

Höchſt wahrſcheinlich iſt es erſtens, daſs jene, die gewölbte Fläche der Nachgeburt bildende Zotten die Anfänge von Lymphgefäſsen ſind, indem dieſe in vielen Häuten des Körpers dieſe Geſtalt haben.

Zweitens, die feinen und durchſichtigen Fäden in der Nachgeburt der Schwindſüchtigen haben offenbar mit feinen Gängen die gröſste Aehnlichkeit.

Erwägt man ferner genau alle Merkmale der zwiſchen den Nabelg[illegible]lichen, ſo beſtändig und

regelmäfsig angeordneten Subſtanz, ſo wird es immer wahrſcheinlicher, daſs die von der Nachgeburt entſtandnen Lymphgefäſse ſich am Anfange des Nabelſtranges ſammeln, und durch Querdurchſchnitte deſſelben als jene weiſsliche Subſtanz erſcheinen, die in ihrer Oberfläche mit durchſichtigen Pünktchen bedeckt gefunden wird.

Endlich ſcheint auch die anſehnliche Menge der Lymphgefäſse, welche ſich im Umfange des Harnſtranges (Urachus) im Bauchfelle verbreitet, anzudeuten, daſs an der Stelle, wo der Nabelſtrang aufhört, und ſich nun die Nabelgefäſse an ihre beſtimmte Stelle im Körper begeben, die Lymphgefäſse in das Bauchfell treten, wo ſie auch beim Erwachſenen ihre Function behalten.

Die auſserordentliche Kleinheit der Lymphgefäſse in andern Theilen widerlegt den Einwurf gegen dieſe Meinung, welche man von der nicht völligen Deutlichkeit dieſer Gefäſse hernehmen könnte, die höchſt wahrſcheinlich das Stillſchweigen einiger, das Läugnen andrer Anatomen veranlaſst hat.

Noch wahrſcheinlicher wird jene Vermuthung durch die Analogie der Fötushüllen mit den ſeröſen Häuten, von welchen die Lymphgefäſse in ſo reicher Menge entſpringen, und durch die Nothwendigkeit, dem Blute beſtändig neue Nahrungsſubſtanz zuzuführen.

Leider haben wir nicht Gelegenheit gehabt, die Richtigkeit unſerer Vermuthungen noch mehr durch die Unterſuchung einer noch mit dem Fötus verbundnen Nachgeburt und Nabelſchnur zu beſtätigen, indeſſen werden unſre Unterſuchungen auch ſo, indem ſie weitere Nachforſchungen veranlaſſen, nicht ohne Nutzen ſeyn.

IV. Unterſuchungen über den Chylus [1]).

1. Chemiſche Unterſuchung des Pferdechylus. Von *Vauquelin*. A. den Annales du muſéum d'hiſtoire naturelle. Tome XVIII. 1811. p. 240—250.

Durch Herrn *Vernier*, Profeſſor der Klinik an der Thierarzneiſchule zu Alfort, erhielt ich Chylus von zwei Pferden, welche durch Einblaſen von Luft in die linke Droſſelvene getödtet worden waren. Sie hatten zwar einige Spuren von Rotz, waren aber übrigens geſund und wohlgenährt. Das eine war ein vierjähriger Hengſt, das andre ein achtjähriger Wallach, beide hatten kurz vor ihrem Tode eine reichliche Menge Heu und Haber gefreſſen. Sogleich nach dem Tode wurden ſie geöffnet, und der Milchbruſtgang nahe an ſeiner Inſertion in die Achſelblutader unterbunden. Vom erſten erhielt man durch eine, ungefähr in der Mitte des Milchbruſtganges angebrachte Wunde eine anſehnliche Menge von röthlichem Chylus, und nachher durch eine Wunde eines der Lendenäſte deſſelben Ganges eine gleichfalls beträchtliche Menge von milchweiſsen Chylus. Das zweite Pferd lieferte durch Verwundung des Milchbruſtgangs an derſelben Stelle gleichfalls röthlichen Chylus, nicht aber aus den Lendenäſten, wo indeſſen die Flüſſigkeit weiſs, wie beim erſten Pferde war. Da ich jeden Chylusantheil einzeln, für ſich, unterſuchen werde, ſo werde ich ſie in der Ordnung, in welcher oben von ihnen geredet wurde, bezeichnen. No. 1. nenne ich den Chylus aus dem Milchbruſtgange des erſten Pferdes; No. 2. den weiſsen Chylus aus dem Lendenäſten deſſelben; No. 3. den aus dem Milchbruſtgange des zweiten genommenen.

---

1) Vergl. über dieſen Gegenſtand *J. L. Werner* de modo, quo chymus in chylum mutatur, Tubing 1800. Im Ausz. in *Horkels* Archiv für die thier. Chemie. Bd. 1. Hft. 2. *Emmert* über den Pferdechylus, In *Scherers* allgem. Journal der Chemie. Hft. 26. und Hft. 30. *Emmerts* Beiträge zur nähern Kenntniſs des Speiſeſaftes und deſſen Bereitung. In Reils Archiv Bd. 8. Hft. 2.

Die Anatomen und Phyſiologen haben nur wenig Aufſchluſs über die chemiſche Beſchaffenheit des Chylus gegeben, wie ſie gleich mehr oder weniger genau die phyſiſchen Eigenſchaften und Abänderungen, welche er unter gewiſſen Umſtänden darbietet, angaben, wie ſich aus folgender kurzen Ueberſicht ergiebt.

Liſter ſahe den Chylus als eine Art von Oel auf den Blute und dem Serum ſchwimmen. *Wepfer* fand, daſs ſich auf ſeiner Oberfläche eine rahmähnliche Flüſſigkeit bildete. *Bourdon*, *Pecquet*, *Bartholin*, *Monro*, bemerkten die Gerinnung deſſelben, in ſeinen Gefäſsen ſowohl als in dem zerſchnittnen Kanal. *Bohn*, *Berger*, *Aſch* beſchrieben butterige, auf einer wäſſerigen Flüſſigkeit ſchwimmende Kügelchen, und nahmen eine käſige Subſtanz an, welche ſie für erdigter als die übrigen Flüſſigkeiten hielten, und aus deren Niederſchlagung ſie die Concretionen herleiteten, welche von Mehrern in der Cifterne, dem Kanal und den Gefäſsen gefunden wurden. *Musgrave* und *Liſter* fanden, daſs Beimiſchung von Indigo zu den Nahrungsmitteln dem Chylus eine blaue Farbe giebt, und *Baller*, *Gould* und *Fölie* beſtätigten dieſe Beobachtung. So behauptet *Mattei* den Chylus durch Fütterung mit rothen Rüben rothgefärbt zu haben. Mehrere Beobachter ſprechen von grünem Chylus bei Pflanzenfreſſern. *Hallé* indeſſen, dem man mehrere wichtige Verſuche über dieſen Gegenſtand verdankt, fand in dem Chylus von Hunden, deren Speiſen blaue, rothe oder ſchwarze Pflanzentheile beigemengt waren, nie eine Spur dieſer Farben. Die phyſiſchen Eigenſchaften, welche ich am Pferdechylus fand, kommen ſehr mit denen überein, welche *Hallé* am Hundechylus bemerkte. Nach dieſer hiſtoriſchen Darſtellung gehe ich zu der von mir angeſtellten Unterſuchung des Chylus über.

Chylus No. 1. Phyſiſche Beſchaffenheit.

Dieſen Chylus erhielt ich geronnen. Er enthielt eine geringe Menge Flüſſigkeit, welche weniger gefärbt war als der Kuchen, der ſelbſt viel heller als der Blutkuchen, roſig, und halbdurchſichtig, wie ein ſchwach gekochter Johannisbeerengelée, aber ziemlich feſt war.

Chemiſche Unterſuchung des Serum des Chylus No. 1.

1. Die Flüſſigkeit ſtellte die Farbe des durch Säure gerötheten Lakmus wieder her, enthielt alſo freies Alkali;

2. Wärme und Säuren verwandelten ſie in ein grauweiſses Gerinnſel;

3. Auch Alkohol bewirkt eine beträchtliche Gerinnung. Das Gerinnſel iſt weiſs, wird aber durch Eintrocknen röthlich, durchſichtig und bekommt einen glasartigen Bruch. So getrocknet verpufft es, und ſchmilzt auf glühenden Kohlen unter Verbreitung empyreumatiſcher ammoniakaliſcher Dämpfe. Dieſes Gerinnſel löſt ſich im kauſtiſchen Kali auf, allein die Flüſſigkeit bleibt milchig, und wird nicht durchſichtig, wie das Eiweiſs des Blutes unter denſelben Umſtänden. In der alkaliſchen Auflöſung dieſer Subſtanz erfolgt durch Säuren ein Niederſchlag, und in demſelben Augenblicke entwickelt ſich aus der Miſchung ein Schwefelgeruch, der mit dem Geruche der Pferdeſtälle Aehnlichkeit hat.

Chylus No. 2. Phyſiſche Beſchaffenheit.

Dieſer Chylus, ſo wie der darin enthaltne Kuchen, war milchweiſs und undurchſichtig. Nach Abſonderung des flüſſigen vom geronnenen Theile wurde dieſer ausgewaſchen und bei Seite geſetzt. Die Unterſuchung findet ſich unten.

Serum des Chylus. No. 2.

Die Farbe ausgenommen, erhielt es ſich wie das Serum von No. 1. Es gerann durch Wärme, Säuren und Alkohol, die Niederſchläge wurden durch Alkalien wieder aufgelöſt, und die Auflöſung blieb, wie die der Präcipitate des gefärbten Theiles des erſten Chylus, milchig. Mit kochendem Weingeiſt behandelt, gerinnt auch der flüſſige Theil dieſes Chylus vollkommen, allein der Alkohol erhält einen geringen Antheil einer Subſtanz aufgelöſt, von der ſich ein Theil während des Erkaltens in Geſtalt

von Flocken niederschlägt, ein andrer aufgelöst bleibt, wie sich durch Zusatz von Wasser ergiebt, welches den Alkohol milchig macht. Ungeachtet ich diese Substanz nicht in hinlänglicher Menge erhielt, um ihre Natur genau ausmitteln zu können, so glaube ich mich doch zu der Annahme berechtigt, dass sie eine Art von Fett ist, deren Unauflöslichkeit in den Alkalien sie dem in der Hirnsubstanz gefundenen annähert. Unstreitig hindert diese fette Substanz die Durchsichtigkeit des, sich vom Faserstoff trennenden Eiweisses, welche beim Blutwasser Statt findet, bewirkt die Undurchsichtigkeit des durch den Alkohol niedergeschlagenen Eiweisses nach dem Trocknen, löst sich in Alkohol auf, und scheidet sich durch das Erkalten davon ab, so wie sie dem Alkohol die Eigenschaften giebt, auch nach dem Erkalten durch Wasser getrübt zu werden.

Die durch Wärme, Säure, Alkohol u. s. w. gerinnbare Substanz ist ohne Widerrede Eiweis, und bildet den grösten Theil des Chylus.

Nur die Farbe unterscheidet daher den flüssigen Theil des Chylus No. 1. und 2, indem sie in dem Chylus aus den Lendenästen fehlt, wenn er gleich die zu ihrer Entstehung erforderlichen Substanzen enthält.

Untersuchung des von selbst entstandnen Kuchens des gefärbten Chylus No. 1.

Um diese Substanz zu erhalten, welche die freiwillige Gerinnung dieses Chylus bewirkt hatte, wurde die Masse, wie es mit dem Blute zum Behuf der Gerinnung des Faserstoffes des Blutkuchens geschieht, mit Wasser gewaschen. Dadurch erhielt ich eine Substanz in Gestalt von lockern Platten und Bändern, welche leicht zerriss, und auf den gerissenen Flächen keine deutliche Faserung zeigte. Da sich diese genau so als der Kuchen des weissen Chylus No. 2. verhielt, so gilt für beide dasselbe.

Kuchen, der sich von selbst im weissen Theile des Chylus No. 2. gebildet hatte.

Dieser Kuchen war weiss und undurchsichtig wie Eiweis. Gewaschen breitete er sich unter den Fingern zu

einer etwas elaſtiſchen und ſchwachgefaſerten Membran aus. Mit einer Auflöſung des kauſtiſchen Kali unter Einwirkung der Wärme behandelt theilt er der Flüſſigkeit eine milchige Farbe mit, indeſſen wurde dieſe, unter Abſetzung einer hellgrünen Subſtanz, in Kurzem durchſichtig. Der Geruch dieſer Auflöſung ähnelte dem des in demſelben Mittel aufgelöſten Blutkuchens. Wird ſie durch Säuren aufgelöſt, ſo entwickelt ſich kein Schwefelgeruch, wie beim Eiweiſs unter ähnlichen Umſtänden. Einwirkung von Eſſigſäure mit Zutritt von Wärme erzeugt eine weiſse, einer Emulſion ähnliche Flüſſigkeit. Die Subſtanz, wodurch dieſe Flüſſigkeit auf dieſe Weiſe getrübt ward, ſetzte ſich nach einiger Zeit zu Boden, und ſchien von derſelben Beſchaffenheit als die im flüſſigen Theile des Chylus gefundene zu ſeyn. Der getrocknete und auf Kohlen gelegte Kuchen kräuſelt ſich, bewegt ſich, ſtöſst ammoniakaliſch-ölige Dämpfe aus, und ſchmilzt endlich mit Zurücklaſſung einer lockern Kohle.

Aus dem Geſagten ergiebt ſich eine groſse Aehnlichkeit zwiſchen dieſer Subſtanz und dem Faſerſtoff, ungeachtet ſich ſowohl in phyſiſcher als chemiſcher Hinſicht mehrere Verſchiedenheiten finden.

Der Faſerſtoff des Chylus iſt weniger deutlich gefaſert, weniger elaſtiſch als der Faſerſtoff des Blutes, wird ſchneller und vollſtändiger durch das kauſtiſche Kali aufgelöſt, indem nicht, wie bei dieſem ein hierin unauflöslicher Rückſtand übrig bleibt. Er ſcheint Eiweiſsſtoff zu ſeyn, der in Faſerſtoff überzugehen anfängt, indem er einige Eigenſchaften beider Subſtanzen hat. Wäre dies richtig, ſo könnte man ſchlieſsen, daſs die Nahrungsmittel erſt in Eiweiſs, dieſer erſt in Faſerſtoff verwandelt werden, was durch die Zunahme der Menge des Faſerſtoffes im Chylus in dem Maaſse als er der Eintrittsſtelle in das Blut näher iſt, noch wahrſcheinlicher wird. Immer iſt die Schnelligkeit der Umwandlung von Pflanzenſubſtanzen in thieriſche äuſserſt wunderbar und läſst auf ungeheure Wirkſamkeit der Verdauungskräfte ſchlieſsen.

Aus dieſer erſten Analyſe des Pferdechylus ergiebt ſich ſeine Zuſammenſetzung:

1) gröſstentheils aus Eiweiſs;

2) aus Faserstoff oder einer ihm wenigstens sehr ähnlichen Substanz;

3) aus einer fettigen Substanz, welche dieser Flüssigkeit ein milchähnliches Ansehen giebt;

4) aus verschiednen Salzen, namentlich Kali, salzsaurem Kali, weissen phosphorsauren, d. h. im geringsten Grade oxydirtem Eisen.

Eine später mir von Herrn *Vernier* mitgetheilte Portion Chylus aus den Lendenästen eines Pferdes verhielt sich ungefähr auf dieselbe Weise, da er aber nicht gefärbt war, und daher einige Erscheinungen darbot, die bei jenen nicht bemerkt wurden, so füge ich seine Beschreibung bei.

Er war weiss wie Milch, der ziemlich ansehnliche Kuchen aber an einigen Stellen rosenroth. Das Wasser nimmt diesem Kuchen den gröfsten Theil der Farbe; dann hat er mit dem Faserstoff die gröfste Aehnlichkeit, nur ist er viel weniger zähe.

Die weisse Flüssigkeit, welche diesen Kuchen umgab, bedeckte sich 18 Stunden, während derer sie völlig ruhig blieb, mit Tropfen eines gelblichen Oeles. Mit vielem kochenden Alkohol behandelt gab sie einen beträchtlichen Niederschlag von Eiweifs, der Alkohol dagegen wurde gelblichgrün, liefs beim Erkalten eine ölige, weisse, geronnene Substanz fallen, und gab beim Verdunsten noch einen andern Antheil gelblichen Oeles. Diese Erscheinungen bestärken mich immer mehr in der obigen Annahme, dafs das Chylusöl mit dem des Gehirns übereinkomme. Der, vermittelst wiederholter Anwendung des kochenden Alkohols von fettiger Substanz gereinigte Chylus wird, wie das Gehirn, durch das Trocknen durchsichtig. Ein Theil dieses, erst durch Wärme geronnenen und nachher eingeäscherten Chylus gab kohlensaures, salzsaures und schwefelsaures Kali, Eisen und phosphorsauren Kalk.

Unter der letzten Chylussendung von Herrn *Vernier* befand sich auch Chylus von einem rotzigen Pferde, der, ungeachtet er aus dem Milchbrustgange genommen war, farblos und sehr arm an Faserstoff war. Unstreitig dafs-

halb geraun er nicht von selbst. Seiner weit grösern Flüssigkeit und des Nichtgerinnens durch Hitze wegen erschien er auch weit ärmer an Eiweiss. Dennoch war er sehr reich an Fett.

Die durch diese Untersuchung gesetzte Ausnahme von dem oben aufgestellten Grundsatze, dass sich die Menge des Faserstoffes im Chylus auf dem Wege zum Blute vermehrt, ist vermuthlich nur scheinbar und aus der Beschaffenheit der Nahrungsmittel oder vielleicht (und dies unstreitig richtiger) der Verdauungsorgane des Thieres zu erklären.

Ich schliesse mit der Bemerkung: 1) dass, wenn die Galle, der Magensaft u. s. w. nach der Meinung der Physiologen zur Chylusbildung beitragen, diese Flüssigkeiten bis in ihre letzten Elemente zersetzt werden müssen, weil man im Chylus keine Spur von ihnen wiederfindet; 2) dass die Vergleichung, welche mehrere Schriftsteller zwischen Chylus und Milch nach dem äussern Ansehen angestellt haben, nicht gegründet ist, indem diese Flüssigkeit keine Substanzen enthält, welche mit den Bestandtheilen der Milch völlig übereinkommen [1]).

2. Versuche über die chemische Beschaffenheit des Chylus, nebst einigen Bemerkungen über den Chymus. Von *Marcet*. Aus dem sechsten Bande der Medico-chirurgical Transactions. 1815. p. 618 — 632.

Folgende Versuche wurden im November 1813 vorzüglich in der Absicht angestellt, um auszumitteln, ob sich eine merkliche chemische Verschiedenheit zwischen dem Chylus zweier Thiere derselben Art ausmitteln liesse, von welchen das eine blos thierische, das andre blos Pflanzenspeisen gefressen hatte. Der Chylus wurde durch Herrn *A. Cooper* aus dem Milchbrustgange von Hunden, drei Stunden nach eingenommener Speise, vor gänzlich erloschenem Leben, genommen.

1) Siehe indessen hierüber die folgenden Aufsätze.

1. Chylus aus Pflanzenspeisen.

Er erschien, bald nachdem er gesammelt worden, als eine halb durchsichtige, geruch- und farbloſe Flüssigkeit, die eine schwache Milchfarbe, wie in Wasser aufgelöſte Molken, hatte. In dieser befand sich ein Kuchen, oder eine kugelförmige Masse, die gleichfalls halbdurchsichtig und fast farblos war, das Ansehen und die Festigkeit von Eiweiſs oder der gallertähnlichen, durchsichtigen Klumpen eiweiſsartiger Substanz hatte, welche bisweilen von entzündeten Oberflächen abgesondert werden. Diese letztere Masse hatte eine helle Nelkenfarbe, und an ihrer Oberfläche befanden sich kleine, röthliche Fäden [1]). Das Gewicht des flüſſigen Theiles, oder des Serums im Gegensatz dieses Kuchens, verhält sich, nach-

1) Wenn man geronnenen Chylus ansieht, so findet man eine äuſserst auffallende Analogie zwischen ihm und dem Blute. Indessen hat der Chyluskuchen, abgesehen von dem Mangel der Färbung, weit weniger Festigkeit als der Blutkuchen, und geht, wenn er eine Zeitlang in einem Gefäſse allein gestanden hat, fast ganz in einen flüſſigen Zustand über, wo er, mit Ausnahme eines kleinen, übrig bleibenden Klümpchens, fast durchaus nicht vom serösen Theile unterschieden werden kann. *Vauquelin* (S. oben S. 266.) nimmt eine unvollkommne Aehnlichkeit zwischen dem Chylus und Blutkuchen in Hinsicht auf die Mischung an, und betrachtet ihn als einen nicht völlig ausgebildeten Faserstoff, der zwischen dieser Substanz und dem Eiweiſs in der Mitte steht, eine Vermuthung, welche die Voraussetzung enthält, dass erst Eiweiſs, dann Faserstoff gebildet werde. *Brande* dagegen bemerkt (S. die folg. Abh.), dass der geronnene Theil des Chylus dem Käsetheile der Milch ähnlicher ist, als dem Faserstoffe des Blutes. Nach meinen Versuchen bin ich indessen zu der Annahme geneigt, dass die fragliche käsige Substanz von dem Chyluskuchen unabhängig, verhältnissmässig nur in geringer Menge vorhanden ist, und dass Eiweiſs der Hauptbestandtheil des Kuchens sey. Die käsige oder fettige Substanz im Kuchen kommt unstreitig völlig mit der überein, welche man bisweilen, wie sich aus dem Folgenden ergeben wird, in weit gröſserer Menge an der Oberfläche des Chylusserum findet.

dem jenes durch sorgfältiges Filtriren von diesem geschieden war, wie 100 : 48; als aber der Kuchen in einer Flasche sich selbst überlassen wurde, drang nach und nach eine Flüssigkeit aus ihm, welche sich vom Serum dem Anschein nach durchaus nicht unterschied, bis der Kuchen zu einem kleinen Gerinnsel eingeschwunden war. Dieses fing am Ende einer Woche zu faulen an. Durch einen Zusatz von kaustischem Kali zu der aus ihm gedrungenen Flüssigkeit entwickelte sich, ohne Bildung eines Niederschlags, ein schwacher ammoniakalischer Geruch. Mineralsäuren, vorzüglich die Salzsäure, schlugen daraus eine Menge dichter, weisser Flocken nieder, welche sich im Wasser unter Einwirkung von Wärme grosentheils, wenn gleich nicht vollkommen, wieder auflösten.

Der seröse Antheil hatte folgende Eigenschaften.

Sein specifisches Gewicht war in einem Versuche 1021.5, in einem andern 1022. Nach 10 Tagen war er, ungeachtet die Witterung warm war, nicht im geringsten faul, sondern noch etwas sauer, ungefähr wie saure Milch. Durch Hitze gerann er nicht eigentlich, sondern wurde trübe und milchig. Fortgesetzte Verdunstung verdickte ihn ohne Bildung eines Gerinnsels. Indessen ergab sich die Anwesenheit von Eiweis in ihm aus Folgendem.

Nachdem die verdickte thierische Substanz mit Wasser verdünnt und durchgeseihet worden war, schlugen sich aus der hellen Flüssigkeit durch Zusatz von Salpetersäure beträchtlich viele weisse Flocken nieder. Concentrirte Schwefel- und Salzsäure brachten dichte, weisse Niederschläge hervor, welche durch beträchtliche Verdünnung verschwanden, und auf Zusatz von Salpetersäure wieder erschienen. Zusatz von Salpetersäure zu dieser serösen Flüssigkeit bildete augenblicklich einen völlig weisen Kuchen, der sich auf Zusatz von kaltem Wasser nicht sogleich wieder auflöste, durch Kochen schneller verschwand.

Verdünnte Schwefel- und Salzsäure brachten keine weisse Flocken hervor [1]), verdünnte Salpetersäure dage-

1) Sehr ähnliche Erscheinungen treten beim gewöhnlichen Eiweis ein, verdünnte Säuren sind daher ein schlechtes

gen erzeugt einen weifsen Niederschlag, der durch Kochen verschwand. Essigsäure bewirkt weder Gerinnung noch Niederschlag, unstreitig wegen des verdünnten Zustandes des Eiweifses, indem Eiweifs oder unverdünntes Serum durch Essigsäure stark zum Gerinnen gebracht werden.

Eine Auflösung von ätzendem Kali trübte diese Flüssigkeit, und entwickelte keine ammoniakalischen Dünste aus ihr. Sie schien nicht die geringste Spur von Gallert zu enthalten.

Die verhältnifsmäfsige Menge der festen Substanz im Serum dieser Art von Chylus wurde durch Verdunstung derselben im Wasserbade ausgemittelt, welche so lange fortgesetzt wurde, bis kein weiterer Gewichtsverlust erfolgte. 100 Theile der so behandelten Flüssigkeit gaben 4, 8 Theile fester Substanz, welche in Gestalt einer gelblichen, leicht zerfliefsenden Masse erschien. Bei andern Versuchen war die Menge der festen Substanz bei weitem gröfser, ungeachtet sich aus der angehängten Tabelle eine grofse Eiförmigkeit des specifischen Gewichtes ergiebt. Das gröfste Verhältnifs der soliden Substanz war 9, 5 in 100 Theilen.

2. Chylus von thierischen Speisen.

Dieser Chylus war dem vorigen ähnlich, unterschied sich aber durch folgende Bedingungen. Er war nicht fast durchsichtig und farblos, sondern weifs und undurchsichtig, wie Rahm[1]). Auch der Kuchen war weifs und undurchsichtig, deutlicher nelkenfarben, und ähnelte sehr kleinen Blutgefäfsen. Der flüssige Theil verhielt sich zum Kuchen wie 100 : 46½. Auch hier drang aus dem Kuchen nach und nach seröse Flüssigkeit, bis nur eine geringe Menge einer breiigen dicken, eiterähnlichen Flüssigkeit übrig blieb, welche, aufser den erwähnten rothen Theilchen, kleine Kügelchen enthielt. Diese

Niederschlagungsmittel, mithin ein ungewisses Entdeckungsmittel des Eiweifses.

1) Keines dieser Thiere hatte Milch getrunken.

wurde binnen 3 Tagen ganz faul, wo die aus dem Pflanzenspeisenchylus noch keine Spur dieser Veränderung zeigte. Der durch Salpetersäure gebildete Niederschlag wurde durch Wärme und Verdünnung unvollkommner als dort aufgelöst, und Zusatz von Kali erzeugte eine weit beträchtlichere Ammoniumentwicklung.

Auch die Eigenschaften des Serums wichen von dem des vorigen etwas ab. In der Ruhe stieg eine weisse, undurchsichtige, rahmähnliche Substanz an die Oberfläche [1]). Durch die Hitze wurde es stärker als das vori-

1) Diese Substanz kommt im frischen Zustande durch ihr Ansehen und ihre Eigenschaften sehr mit Rahm überein. Sie nimmt einen säuerlichen Geruch an, scheint aber nicht zur Fäulniss geneigt. Abgesondert aufbewahrt wird sie allmählich dicker, nimmt die Consistenz von weichem Fett oder Butter an, und kann in diesem Zustande aufbewahrt werden.

Eine ganz ähnliche, offenbar vom Chylus stammende Substanz findet sich bisweilen auf der Oberfläche des aus der Ader gelassenen Blutes. Anfangs giebt sie dem Serum eine milchige Farbe, trennt sich aber bald von demselben und steigt an die Oberfläche, wodurch das Serum seine gewöhnliche Durchsichtigkeit erhält. Zu dieser Trennung werden bisweilen 2 bis 3 Tage erfordert. Ich füllte vor ungefähr zwei Jahren einen Glascylinder mit dieser rahmähnlichen Substanz an, die sich auf der Oberfläche von diabetischem Blute gebildet hatte, und sandte ihn Herrn *Berzelius*. Dieser erkannte sie für ein Gemisch von Eiweiss mit einem Theile wahren Rahms oder Butter, wo das Eiweiss sich noch nicht in Käse verwandelt hatte; ein Theil desselben Serums aber, welchen ich noch jetzt habe, scheint diese Veränderung erlitten zu haben. Es hat die Festigkeit, und gewissermassen auch die Fettigkeit der Butter angenommen, schmilzt aber nicht bei Einwirkung der Wärme, wie Butter, sondern wird trocken und hart, und verbrennt zuletzt mit einem dem Käse ähnlichen Geruch.

Aus einer Menge von Beobachtungen, welche ich in den letzten Jahren angestellt habe, bin ich zu der Annahme geneigt,

vorige getrübt. Die durch concentrirte Säuren gebildeten Niederschläge wurden auch hier durch Zusatz von Wasser wieder aufgelöst, allein die Auflösung blieb immer, gekocht oder ungekocht, milchig, was unstreitig von einer, in der Flüssigkeit schwimmenden öligen Substanz herrührte. Zusatz der Pottasche hellte sie nicht wie die vom Pflanzenspeisenchylus, auf. Es fand sich keine Spur von Gallert, und nach 10 Tagen war die Flüssigkeit völlig faul.

Das Verhältniss der festen Substanz war 7 in 100. Ausserdem glich der Rückstand dem vom Pflanzenspeisenchylus vollkommen.

---

neigt, dass rahmartige Substanz in weit grösserer Menge in Blute von Thieren, welche ganz oder fast ganz von thierischen Substanzen leben, vorkommt als bei Pflanzenfressenden. Diess mag zum Theil von der grösseren Schnelligkeit herrühren, womit Fleischfresser ihre Nahrung zu sich nehmen, wodurch mehr Chylus in das Blut gelangt als sogleich dem letztern verähnlicht werden kann. Beim Menschen mag diese Erscheinung bei verschiedner Lebensweise vorkommen, indessen habe ich sie im Blute von nicht weniger als 3 bloss von thierischer Kost lebenden diabetischen Kranken gefunden, während sie bei einem vierten, der sich nicht so streng an diese Kost band, nicht beobachtet wurde. Auch hatte ich Gelegenheit, vergleichend das Serum eines Pferdes und eines Hundes, der eine ganze Woche lang bloss von thierischer Kost gelebt, aber keine Milch getrunken hatte, zu untersuchen.

Das Serum des Pferdes war und blieb durchsichtig, dagegen war das Serum des Hundes milchig, und bildete eine ansehnliche Menge rahmähnlicher Substanz. Das specifische Gewicht des erstern betrug 1025. 9, des letztern 1024. 6. Jenes enthielt 8, dieses 7 Theile fester Substanz in 100 Theilen. Das Serum des Hundes faulte, ungeachtet der kalten Witterung, in drei oder vier Tagen, während diese Veränderung im Pferdeserum erst nach zwei Monaten eintrat. Doch fand *Vauquelin* (S. oben S. 267.) immer etwas von dieser rahmartigen Substanz im *Pferdechylus*.

Resultate der zerstörenden Destillation des Chylus.

Eine kleine Quantität Chylus wurde bis zur Trocknifs abgedampft, und der Rückstand in einer Glasröhre erhitzt. Dieser wurde sogleich schwarz, blähte sich auch beträchtlich auf, und liefs erst einen weifslichen, dann einen bräunlichen Dampf aus, von denen jener feucht und aus kohlensaurem Ammonium, welches sich beim Erkalten krystallisirte, gebildet war, dieser aus einem schweren fixen Oel bestand. Das Gewicht des Oels betrug ungefähr $\frac{1}{4}$ des Gewichtes der ganzen Masse. Der schwarze, kohlige Rückstand, welcher in der Röhre blieb, gab einige Salztheile, unter welchen man durch blausaure Pottasche leicht Eisen entdeckte. Die, von diesen getrennte Kohle betrug ungefähr 3 Theile von 1000 des untersuchten Chylus. Die angeführten Resultate lieferte der Pflanzenspeisenchylus; der thierische unterschied sich durch einen dem Anschein nach gröfsern Gehalt von kohlensaurem Ammonium und Oel, geringern von Kohle.

Chymus.

Ich hatte nur den Chymus eines Truthahns zu untersuchen, der blofs Pflanzenspeisen gefressen hatte. Er erschien als ein homogener, bräunlicher, undurchsichtiger Brei, der den, den Hühnern eigenthümlichen Geruch hatte. Er war kaum flüssig genug, um aus einer weitgemündeten Flasche zu rinnen, fiel aber, als diese geschüttelt wurde, in grofsen, zähen Klumpen, wie Eiweifs, heraus. Er war weder bestimmt sauer noch alkalisch, ungeachtet das Lakmus Neigung zur erstern Beschaffenheit anzudeuten schien, und unterschied sich hiedurch von dem deutlich alkalischen Chylus. Nach zwölf Tagen war er ganz faul.

Durch Verdunstung bis zur Trocknifs wurde ein Rückstand erhalten, der nur $\frac{1}{3}$ des Ganzen wog. Während dieser Operation entwickelte sich ein starker Geruch nach Federvieh, und bildete sich ein lederartiges Häutchen an der Oberfläche. Nachdem ein Theil des Chymus in

Wasser macerirt und auf ein Filtrum gegossen worden war, bildete sich auf Zusatz einer Mineralsäure in der hellen Auflösung ein beträchtlicher, flockiger Niederschlag. Auch Wärme erzeugte eine Menge von Flocken. Nachdem alle gerinnbare Substanz durch Kochen der Auflösung mit ätzendem Sublimat ausgeschieden war, entstand durch Zusatz von Galläpfelaufguss nicht der geringste Niederschlag.

Der, durch die Verdunstung des Chymus erhaltene trockne Rückstand wurde in einem Platintiegel völlig verbrannt. Der kohlige Rückstand betrug ungefähr 12 von 1000 Theilen des zur Untersuchung angewandten Chymus. Ausserdem waren der Kohle noch mehrere salzige Verbindungen, ungefähr in dem Verhältniss wie 6 zu 1000 Theilen des angewandten Chymus, beigemengt, unter welchen man deutlich Eisen, Kalk, und eine salzsaure alkalische Verbindung entdeckte.

Essigsäure löste, ohne Hülfe der Wärme, den Chymus fast ganz auf, und blausaures Eisen präcipitirte kleine weisse Flocken aus dieser Auflösung, wodurch die Anwesenheit von Eiweiss und Faserstoff im Chymus bestätigt wird.

Hiebei bemerke ich, dass diese Art, das Eiweiss niederzuschlagen, welche *Berzelius* (Med. ch. tr. Vol. III. p. 202.) angegeben hat, jeden Verdacht entfernt, dass vielleicht gewisse vegetabilische Substanzen durch Mineralsäuren aus ihren Auflösungen niedergeschlagen seyn möchten. Dies ist um so wichtiger, da sich dadurch aus dem vorigen mit Gewissheit ergiebt, dass Eiweiss sich im Chymus findet, der aus Substanzen gebildet ist, welche keines enthalten, wodurch die bewundernswürdigen chemischen Kräfte der Verdauung in das hellste Licht gesetzt werden. Diese fast augenblickliche Verwandlung von Speisen, erst in Eiweiss, dann bald nachher in Faserstoff, Fett, rothe Blutkügelchen und gewisse Salze kann, um so mehr als diese Substanzen in bestimmten und beständigen Verhältnissen gemengt sind, unter die auffallendsten Erscheinungen im thierischen Organismus gezählt werden, und, da offenbar diese Veränderungen chemisch sind, so ist zu hoffen, dass unsere erweiterten Ansichten

in der Chemie und die verbesserten Methoden in derselben bald neues Licht über diesen wichtigen Theil der Physiologie verbreiten werden.

Folgendes ist eine tabellarische Uebersicht über die obenerwähnten Resultate.

	Specifische Schwere.	Feste Substanz in 1000 Theilen, mit Inbegriff der Salze.	Salzgehalt in 1000 Theilen.	Kohlengehalt in 1000 Theilen.
Versuch 1.				
Chylus von thierischer Kost.		79.		
— — Pflanzenkost.		48.		
Versuch 2.				
Chylus von thierischer Kost.	1021. 5.	95.	9. 2.	1.
— — Pflanzenkost.	1021. 5.	73.	9. 2.	3.
Versuch 3.				
Chylus von thierischer Kost.	1022.	74.		
— — Pflanzenkost.	1022.	78.		
Chymus von Pflanzenkost.		200.	6.	12.

Im Ganzen kann man bei dem gegenwärtigen unvollkommnen Zustande der Untersuchung folgende Resultate ziehen.

1) Die specifische Schwere des Chylusserum scheint zwischen 1021 und 1022 zu seyn, er sey aus thierischer oder Pflanzenkost gebildet.

2) Die Menge der festen, sowohl thierischen als salzigen Substanz, welche durch Verdunstung in der Siedhitze übrig bleibt, kann im Allgemeinen zwischen 50 und 90 in 1000 Theilen gesetzt werden.

3) Die Menge der Salze kann ungefähr als 9 in 1000 Theilen angenommen werden, worin also der Chylus mit allen übrigen thierischen Flüssigkeiten übereinkommt [1]).

4) Chylus von Pflanzenkost giebt bei der Analyse dreimal mehr Kohle als Chylus von thierischer Kost.

5) Chylus von thierischer Kost ist geneigter zur Fäulniss, und geht im Allgemeinen in drei bis vier Tagen in diese über; dagegen kann der von Pflanzenkost gebildete Wochen, selbst Monate lang ohne diese Veränderung erhalten werden.

6) Der Chyluskuchen ist geneigter zur Fäulniss als der seröse Theil.

7) Aus Pflanzenkost entstandner Chylus ist immer milchig, und in der Ruhe bildet sich eine schmierige, weisse, rahmartige Substanz an der Oberfläche, sein Kuchen ist undurchsichtig und röthlich, nelkenfarben.

8) Aus thierischer Kost gebildeter Chylus ist gewöhnlichem Blutwasser ähnlich, durchsichtig, sein Kuchen ist beinahe farblos, es bildet sich keine rahmähnliche Substanz an seiner Oberfläche.

9) Der Hauptbestandtheil der thierischen Substanz des Chylus ist Eiweiss, ausserdem aber enthält er, vorzüglich, wenn er aus thierischen Substanzen gebildet ist, Kügelchen aus einer öligen Substanz, welche dem Rahm äuserst ähnlich ist.

10) Durch die zerstörende Destillation entwickelt sich aus dem Chylus zuerst eine mit kohlensaurem Ammonium geschwängerte Flüssigkeit, dann ein schweres fixes Oel. Der Chylus aus Pflanzenkost liefert beide in grösserer Menge, der Rückstand aber enthält, die Untersuchung sey welcher Art sie wolle, eine geringere Menge von Kohle als der aus Pflanzenkost gebildete Chylus. In der Kohle entdeckt man leicht Eisen und Salze.

11) Chymus aus Vegetabilien enthält mehr feste Substanzen als irgend eine andere thierische Flüssigkeit, wenn sich gleich weniger Salze darin zu finden scheinen.

---

1) S. Marcet über die wässerichten Flüssigkeiten in Med. ch. transact. Vol. II.

12) Chymus enthält Eiweiſs.

13) Chymus liefert ungefähr viermal mehr Kohle als Chylus aus Pflanzenkoſt.

14) Weder Chylus, noch Chymus enthält Gallert.

V. Chemiſche Unterſuchung des Blutes und einiger andern thieriſchen Flüſſigkeiten. Von *W. Th. Brande* der Geſellſchaft zur Beförderung der thieriſchen Chemie, und durch dieſe der königlichen Geſellſchaft zu London mitgetheilt. (Aus den Philoſoph. Transact. von 1812.)

Erſter Abſchnitt. Einleitung.

Die folgenden Seiten enthalten einige Verſuche mit dem Blute, welche urſprünglich zur Ausmittelung der Beſchaffenheit ſeiner färbenden Subſtanz angeſtellt wurden. Die mit der Unterſuchung thieriſcher Subſtanzen verknüpften Schwierigkeiten ſind Schuld, daſs einige Reſultate derſelben weniger entſcheidend geworden ſind, als ich wünſchte, indeſſen bin ich überzeugt, daſs die allgemeinen Schlüſſe, zu welchen ſie führen, der Aufmerkſamkeit nicht unwerth ſcheinen werden.

Die Anweſenheit des Eiſens im Blute wurde zuerſt durch *Menghini* bemerkt, und die eigenthümliche rothe Farbe dieſer Flüſſigkeit iſt neuerlich durch *Fourcroy* und *Vauquelin* einer Verbindung dieſes Metalls mit der Phosphorſäure zugeſchrieben worden. Die äuſſerſt geringe Entfärbung, welche durch den Zuſatz einer Gallapfelinfuſion zu einer Auflöſung von färbender Subſtanz, ſelbſt unter Umſtänden bewirkt wird, welche gerade dieſem äuſſerſt feinen Prüfungsmittel des Eiſens äuſſerſt günſtig ſind, brachten mir zuerſt Zweifel gegen die Meinung jener geſchickten Chemiker bei: ſpätere Verſuche mit den Verbindungen, deren ſie erwähnen, beſtätigten mich in dieſem Verdachte, und veranlaſsten mich zu einer anhaltenden Arbeit über dieſen Gegenſtand.

a

Eine Prüfung des Chylus und der Lymphe, um ihre Zusammensetzung mit der des Blutes zu vergleichen, bildete einen ansehnlichen Theil dieser Untersuchung, um so mehr, da diese Flüssigkeiten bisher, wegen der Schwierigkeit, sie rein und in hinlänglicher Menge zu erhalten, noch keiner genauen Bearbeitung unterworfen worden sind. Durch Herrn *Home's* und *Brodie's* Unterstützung hatte ich Gelegenheit, den Inhalt des Milchbrustganges verschiedner Thiere, und unter verschiednen Umständen, zu bekommen.

Zweiter Abschnitt. Mischung des Chylus.

Die in Milchbrustgange enthaltne Flüssigkeit ist bedeutenden Verschiedenheiten unterworfen. Ungefähr vier Stunden nach eingenommener Nahrung kann man sie, wenn anders die Verdauung keine Störung erlitten hat, als vollkommnen Chylus ansehen. Sie ist dann einförmig, weiss, und tritt in Menge durch die Chylusgefäse in den Milchbrustgang. Später ist die in dem Milchbrustgange enthaltne Flüssigkeit einer Mischung von Milch und Wasser ähnlich, und wenn das Thier 24 Stunden gefastet hat, so ist sie durchsichtig, und nichts als reine Lymphe.

A. Der Chylus hat folgende Eigenschaften:

1) Unvermengt mit Blut ist er undurchsichtig, ganz weiss, geruchlos, schwach salzig und zugleich etwas süs.

2) Die Farbe des Lakmus- und Kurkumapapiers wird nicht dadurch abgeändert, dagegen eine Veilcheninfusion allmählich grün gefärbt.

3) Er ist etwas specifisch schwerer als Wasser, aber leichter als Blut, was indessen wahrscheinlich vielen Verschiedenheiten unterworfen ist.

4) Ungefähr zehn Minuten nachdem er aus dem Milchbrustgange genommen worden ist, wird er zu einer steifen geronnenen Masse, die sich etwa in vier und zwanzig Stunden in zwei Theile, einen festen und zusammengezogenen Kuchen, und eine farblose, durchsichtige, diesen umgebende Flüssigkeit scheidet. Diese Erscheinun-

gen, die ich unter den angegebnen Umſtänden jedesmal beobachtete, kommen ſehr mit der Gerinnung und nachherigen Scheidung des Blutes in Kuchen und Blutwaſſer überein, und werden durch dieſelben Mittel beſchleunigt und aufgehalten.

B. Der geronnene Beſtandtheil hat mit dem Käſe der Milch gröſsere Aehnlichkeit als mit dem Faſerſtoffe des Blutes.

1) Durch die kauſtiſchen und kohlenſauren Alkalien wird er ſchnell aufgelöſt. Mit Auflöſungen von Kali und Natron bildet er hellgrüne Verbindungen, aus welchen ſich im friſchen Zuſtande etwas Ammonium entwickelt. Mit flüſſigem Ammonium bildet er eine röthliche Verbindung.

2) und 3) Die Wirkung aller Säuren auf dieſe verſchiednen Verbindungen iſt ungefähr dieſelbe, die Abſcheidung einer Subſtanz, welche das Mittel zwiſchen Fett und Eiweifs hält. Salpeterſäure im Uebermaafs zugeſetzt, löſt dieſen Niederſchlag in der Kälte wieder auf, und Schwefel- Salz- und Eſſigſäure bringen dieſelbe Wirkung hervor, wenn ſie eine kurze Zeitlang gekocht werden.

4) Weder Alkohol noch Aether bringen eine Wirkung auf den geronnenen Theil des Chylus hervor, löſen aber von dem Niederſchlage aus der Verbindung deſſelben mit Alkalien einen kleinen Theil auf, der die Eigenſchaften des Wallrathes hat. Was übrig bleibt, iſt geronnenes Eiweifs.

5) Schwefelſäure löſt den geronnenen Theil ſehr ſchnell auf, ſelbſt wenn ſie mit eben ſo viel Waſſer verdünnt iſt. Unter der Mitwirkung der Wärme reichen ein Theil Schwefelſäure mit vier Theilen Waſſer hin; werden aber ſechs Theile Waſſer zu einem Theile Schwefelſäure zugeſetzt, ſo erfolgt keine Wirkung. Sehr überraſchend war es mir, daſs die Alkalien keinen Niederſchlag in dieſen ſchwefelſauren Auflöſungen hervorbrachten, wenn Wärme zu ihrer Entſtehung zu Hülfe genommen worden, und nur ein kleiner Theil des Kuchens aufgelöſt war. Hiedurch wurde ich zu einer genauren

Unterſuchung der Veränderungen geleitet, welche dieſer durch die Einwirkung der Säure erlitten hatte.

Bei Verdunſtung einer Drachme der Auflöſung des Kuchens in zwei Unzen verdünnter Schwefelſäure (die aus einem Gewichttheile Säure und drei Theilen Waſſer beſtand) bis zu einer Unze ſonderte ſich eine geringe Menge kohlenartiger Subſtanz ab, und die Auflöſung hatte folgende Eigenſchaften.

Sie war durchſichtig und hatte eine hellbraune Farbe.

Weder ätzende noch kohlenſaure Alkalien bewirkten einen Niederſchlag, wenn ſie bis zur völligen Sättigung der Säure im Ueberſchuſs zugeſetzt wurden.

Galläpfelaufguſs und andre gerbſtoffhaltige Infuſionen trübten die ſaure Auflöſung, und brachten in der durch den Zuſatz von Alkalien neutraliſirten einen ſtärkern Niederſchlag hervor.

Durch die Verdunſtung bis zur Trocknifs erfolgte ein Abſatz von Kohle und Entwicklung von Schwefelſäure mit den übrigen gewöhnlichen Erſcheinungen, welche dieſe Zerſetzungen begleiten.

6) Bei der Digeſtion des Kuchens mit verdünnter Salpeterſäure, die aus einem Gewichttheile Säure und funfzehn Theilen Waſſer beſtand, bekam er ſchnell eine dunkelbraune Farbe, ohne daſs ſich jedoch in den nächſten Wochen eine anderweitige Veränderung entwickelt hätte. Als er aber nach dieſer Zeit aus der Säure genommen wurde, hatte er die Eigenſchaften der unter dem Namen *Feſtwachs* bekannten Aenderung des Fettes erhalten.

Eine Miſchung von einem Theile Salpeterſäure mit drei Theilen Waſſer wirkte ſchneller auf den Chylus-kuchen. Ein Theil davon wurde aufgelöſt, und, als die Säure ſorgfältig abgegoſſen worden war, hatte der übriggebliebene die Eigenſchaften der Gallert erhalten. Unter Mitwirkung der Hitze oder bei Anwendung einer ſtärkern Säure entſtand eine weit heftigere Wirkung; es entwickelte ſich Stick- und Waſſerſtoffgas, und bildete ſich Kohlenſäure und Kleeſäure.

7) Unverdünnte Salzsäure löst den Chylusrahm nicht auf, thut es aber, mit einem gleichen Theile oder einer noch gröfsern Menge Wasser verdünnt, sehr leicht, und bringt eine strohfarbne Auflösung hervor, die durch Zusatz von Alkali bis zur Sättigung getrübt wird, ohne dafs jedoch ein Niederschlag erfolgte, der durch Filtriren gesammelt werden könnte. Wenn die Säure oder das Alkali im Uebermaafs in der Auflösung vorherrscht, bleibt sie durchsichtig.

8) Essigsäure löst, wenn sie einige Stunden mit dem Chylskuchen gekocht wird, einen kleinen Theil davon auf. Während des Erkaltens der Auflösung schlagen sich weifse Flocken nieder, welche geronnenes Eiweifs sind.

9) Die Wirkung der Kleesäure ist ungefähr dieselbe, Citronen- und Weinsteinsäure aber bringen keine hervor.

10) Durch die zerstörende Destillation dieser Substanz erhält man Wasser, welches etwas mit kohlensaurem Ammonium geschwängert ist, eine geringe Menge eines dünnen, übelriechenden Oeles, Kohlensäure und gekohltes Wasserstoffgas.

Die in der Retorte übrigbleibende Kohle läfst sich schwer einäschern, enthält eine ansehnliche Menge salzsauren Natrons, phosphorsauren Kalkes, und schwache Spuren von Eisen.

C. 1) Der seröse Theil des Chylus wird durch Erhitzung schwach getrübt, und läfst Eiweifsflocken fallen.

2) Wird, nachdem dieser Niederschlag erfolgt ist, die Flüssigkeit, bei einer nicht über 200° Fahrenheit steigenden Temperatur, bis zur Hälfte ihres ursprünglichen Umfanges verdunstet, so trennen sich beim Erkalten kleine Krystallen, welche, so viel ich auszumitteln im Stande gewesen bin, mit Milchzucker sehr viele Aehnlichkeit haben, und zu deren Auflösung ungefähr vier Theile kochenden Wassers, bei einer Temperatur von 60 dagegen 16 bis 20 Theile Wassers erfordert werden.

In kochendem Alkohol lösen sie sich schwer auf, und werden beim Erkalten wieder niedergeschlagen. Bei einer gewöhnlichen Temperatur ist der Alkohol unwirksam. Ihre wäfsrige Auflösung schmeckt deutlich süfs.

Salpeterſäure wandelt ſie in ein wenig auflösliches Pulver um, welches die von *Scheele* beſchriebnen Eigenſchaften der Milchzuckerſäure hat.

Die Geſtalt der Kryſtalle konnte ich, ſelbſt mit Hülfe einer beträchtlichen Vergröſserung, nicht beſtimmen. In einem Falle ſchienen ſie mir ſchiefe ſechsſeitige Prismen, deren Enden aber undeutlich waren.

Einige dieſer Kryſtalle, die, auf einem Stück Platina über der Flamme einer Weingeiſtlampe erhitzt, ſchmolzen, verbreitete einen, dem des Milchzuckers ähnlichen Geruch, und verbrannten ohne den geringſten merklichen Rückſtand übrig zu laſſen.

3) Die zerſtörende Deſtillation des ſerösen Theiles des Chylus gab eine geringe Menge Kohle, Spuren von phosphorſaurem Kalk, ſalzſaurem Natron, und kohlenſaures Natron.

Dritter Abſchnitt. Unterſuchung der Lymphe.

Die in dem Milchbruſtgange von Thieren, die 24 Stunden gefaſtet haben, befindliche Flüſſigkeit iſt völlig durchſichtig und farblos, ſcheint ſich von der in den Lymphgefäſsen enthaltnen durchaus nicht zu unterſcheiden, und kann daher als reine Lymphe betrachtet werden.

Sie hat folgende Eigenſchaften:

1) Mit Waſſer iſt ſie in jedem Verhältniſs miſchbar.

2) Pflanzenfarben ändert ſie nicht ab.

3) Weder durch Wärme, noch Säuren, noch Alkohol gerinnt ſie, wird aber durch das ſchwächſte Reagens im Allgemeinen ſchwach getrübt.

4) Wird ſie bis zur Trocknifs abgedampft, ſo bleibt ein ſehr geringer Rückſtand übrig, welcher Veilchenſyrup grün färbt.

5) Durch Einäſcherung in einem Platinatiegel entdeckt man im Rückſtande einen geringen Antheil von ſalzſaurem Natron; doch konnte ich auch nicht die ſchwächſte Spur von Eiſen finden.

6) Bei Untersuchung dieser Flüssigkeit bediente ich mich der electro-chemischen Analyse, welche ich früher der Gesellschaft beschrieben habe [1]).

7) Wurde die Lymphe der Einwirkung einer Batterie von zwanzig vierzölligen Plattenpaaren ausgesetzt, so entwickelte sich an der negativen Seite alkalische Substanz, und ein Niederschlag von geronnenem Eiweiss, an der positiven dagegen, so weit ich bei den kleinen Quantitäten, mit welchen ich operirte, ausmitteln konnte, blos Salzsäure.

Vierter Abschnitt. Einige Bemerkungen über die Analyse des Blutwassers.

Da diese Flüssigkeit sehr häufig und vollständig untersucht worden ist, so werde ich hier nicht in eine umständliche Darstellung derselben eingehen, sondern blos auf einige Bedingungen aufmerksam machen, welche besonders mit der gegenwärtigen Untersuchung in Beziehung stehen und bis jetzt noch nicht berücksichtigt worden sind.

Die Flüssigkeit, welche aus dem, durch Hitze geronnenen Blutwasser dringt, und welche die Physiologen *Serosität* genannt haben, wird gewöhnlich für Gallert in Verbindung mit etwas Natron und einem geringen Antheil von Salzen, namentlich salzsaurem Natron und Kali, phosphorsaurem Kalk und Ammonium gehalten. *Bostock* sieht sie als Schleim an [2]).

Durch einige frühere Versuche mit dem Blutwasser wurde ich veranlasst, dasselbe für eine Verbindung von Eiweiss mit überschüssigem Alkali, und die Gerinnung des Blutwassers der des Weissen im Ei und der übrigen Abänderungen des flüssigen Eiweisses analog zu halten.

Um hierüber Gewissheit zu erhalten, und über die Anwesenheit von Gallert im Blute zu entscheiden, stellte ich folgende Versuche an.

---

1) Phil. transact. 1809. S. den folgenden Aufsatz.

2) Medico-chirurg. transact. Vol. I. p. 73.

Zwei Unzen reinen flüssigen Blutwassers wurde in einem Wasserbade bis zur vollkommnen Gerinnung erhitzt, das Gerinnsel in Stücken zerschnitten, einige Stunden lang in vier Unzen destillirten Wassers digerirt, und nachher durchgeseihet.

Die helle Flüssigkeit röthete das Kurkumapapier, gab durch Zusatz von Galläpfelaufguss einen beträchtlichen Niederschlag, und bildete, bis zu einer halben Unze abgedampft, beim Erkalten eine gallertähnliche Masse. Zusatz von verdünnter Schwefel- und Salzsäure brachte eine sehr gelinde Trübung hervor, Alkohol äusserte gar keine Wirkung.

Hieraus hätte man schliefsen können, dafs das Wasser Gallert aufgenommen habe; allein, da eine alkalische Auflösung von Eiweifs durch gehörige Eindickung ein unvollkommnes Gerinnsel bildet, und Eiweifs sowohl als Gallert durch Gerbstoff niedergeschlagen werden, so legte ich keinen grofsen Werth auf die bisher beschriebnen Erscheinungen, ehe die genauere Methode der electrischen Zersetzung angewandt worden wäre.

Die Einwirkung der Voltaischen Säule bestätigte meine Vermuthungen durch die schnelle Gerinnung, welche an der negativen Seite entstand. Um dieses Resultat zu bestätigen, stellte ich daher einige andere Versuche an.

Eine Unze reinen, flüssigen Blutwassers wurde in drei Unzen destillirten Wassers aufgelöst, die Dräthe einer Batterie von dreifsig vierzölligen Platten, zwei Zoll weit von einander entfernt in diese Auflösung getaucht, und der Versuch 3½ Stunden fortgesetzt, während derer von Zeit zu Zeit das festgewordene Eiweifs entfernt wurde. Nach Ablauf dieser Zeit fand keine weitere Gerinnung, sondern blofs Wasserzersetzung Statt.

Da ich durch vorgängige Untersuchungen ausgemittelt hatte, dafs Gallert durch die auf die angegebne Weise angestellte electrische Zersetzung ihrer Auflösung keine Veränderung erleidet, so wollte ich durch den angeführten Versuch Gewifsheit erlangen, ob nach der vollkommnen Trennung des Eiweifses noch Gallert übrig wäre. Ich untersuchte daher das Wasser, aus welchem das geronnene Eiweifs genommen war, und fand, dafs es weder

durch Galläpfelaufgus niedergeschlagen wurde, noch durch Abdampfen bis zur Trockniss Gallerte gab.

Zwei Unzen verdünnter Salzsäure wurden zu einer Unze Serum gesetzt. Die Mischung nahm sogleich ein albuminöses Ansehn an, und durch Erhitzung erfolgte eine noch vollständigere Gerinnung des Eiweisses. Der flüssige Theil, der hiervon mittelst Durchseihens abgesondert wurde, erlitt weder durch die Voltaische Säule, noch durch Zusatz von Galläpfelaufgus die geringste Veränderung.

Der erste Versuch wurde so wiederholt, dass zwanzig Tropfen von einer Auflösung von Hausenblase dem Blutwasser zugesetzt wurden. In der Flüssigkeit, welche nun, nachdem das Eiweiss durch die Wirkung der Electricität vollständig zur Gerinnung gebracht worden war, abgesondert wurde, entstand jetzt ein beträchtlicher Niederschlag durch den Zusatz von Galläpfelauflösung.

Aus diesen Versuchen kann man schliessen, dass das Blutwasser keine Gallert enthalt, und die Serosität aus Eiweiss in Verbindung mit einer beträchtlichen Menge von Alkali bestehe, durch welches die Wirkung der gewöhnlichen Reagentien abgeändert wird, das man aber durch die electrische Zersetzung leicht trennen kann.

Um über die Anwesenheit von Eisen im Blutwasser zu entscheiden, wurde ein Nösel Blutwasser in einem Tiegel bis zur Trocknis abgedampft und allmählich in eine Kohle umgewandelt, welche eingeäschert und mit Salzsäure digerirt wurde, der ich einige Tropfen Salpetersäure zusetzte. Einige Theile Kohle blieben unaufgelöst. Die Auflösung wurde mit Ammonium gesättigt, wodurch ein ansehnlicher Niederschlag von phosphorsaurem Kalk mit sehr schwachen Spuren von Eisenoxyd entstand.

Fünfter Abschnitt. Einige Versuche mit dem Blutkuchen.

Hatchett's vortreffliche Untersuchung über die chemische Beschaffenheit der verschiednen Arten des geronnenen Eiweisses haben bewiesen, dass diese Substanz ungefähr dieselben Eigenschaften hat, sie mag aus dem

Der rothe Theil eines Nöfsels Blut wurde durch Schütteln im Blutwaſſer vertheilt, in welchem er ſehr allmählich, nachdem der Faſerſtoff weggenommen worden war, zu Boden ſenkte. Nach vier und zwanzig Stunden wurde das reine Blutwaſſer abgegoſſen, der Rückſtand, welcher die färbende Subſtanz enthielt, nachdem er zur Trockniſs abgedampft worden war, eingeäſchert, und die Aſche wie bei den vorigen Verſuchen unterſucht. Allein die Spuren von Eiſen waren hier ſo undeutlich, als in den übrigen ſchon erwähnten Verſuchen, ungeachtet eine anſehnliche Menge des rothen Blutheiles angewandt worden war.

Sechſter Abſchnitt. Unterſuchungen über den färbenden Beſtandtheil des Blutes (Cruor).

1) Um den färbenden Beſtandtheil des Blutes für meine Verſuche zu erhalten, wandte ich im Allgemeinen Venenblut an, das während des Gerinnens umgerührt worden war. Dadurch wird der Faſerſtoff abgeſchieden, und der färbende Theil im Blutwaſſer ausgebreitet, in welchem er, weil er ſchwer darin auflösbar iſt, allmählich zu Boden ſinkt, und dann, wenn das darüber ſtehende Blutwaſſer abgegoſſen wird, ſehr concentrirt zurück bleibt. Wo andre Methoden angewandt wurden, werde ich es ausdrücklich bemerken, indeſſen habe ich faſt immer dieſe angewandt, weil das zurückbleibende Blutwaſſer keine bedeutende Aenderung in den Reagentien hervorbrachte.

2) Unterm Mikroſkop ſcheint die auf dieſe Art geſammelte färbende Subſtanz aus kleinen Kügelchen zu beſtehen. Dieſe werden gewöhnlich als auflöslich im Waſſer beſchrieben, eine Angabe, welche ich in Folge meiner eignen Beobachtungen bezweifelte, und deren Unrichtigkeit durch Herrn *Young's* genauere Verſuche, welche bald in einem eignen Werke erſcheinen werden, völlig dargethan iſt.

3) Die Wirkung des Waſſers auf die Kügelchen iſt Auflöſung ihres Färbeſtoffes, während ſie ſelbſt ungefärbt bleiben,

bleiben, und auf der Oberfläche schwimmen. Diese wässerige Auflösung ist glänzendroth und nicht sehr zur Fäulniss geneigt. Erhitzt bleibt sie bis 190—2000 Fahrenheit unverändert, bei einer höhern Temperatur aber wird sie trübe, und setzt einen blassbraunen Niederschlag ab. Wird sie jetzt durchgeseihet, so geht das Wasser ungefärbt durch, so dass also die Hitze nicht nur die rothe Farbe zerstört, sondern die färbende Substanz in Wasser unauflöslich macht.

Alkohol und Schwefeläther trennen gleichfalls diese Auflösung, und wenn diese Mischungen filtrirt werden, so erhält man eine farblose, durchsichtige Flüssigkeit.

4) Die über dem Filtrum bleibende Substanz ist in Wasser, Alkohol und Schwefeläther unauflöslich, wird sie aber in verdünnter Salz- oder Schwefelsäure digerirt, so löst sich ein Theil davon auf. Diesen, der dann in dieser Verbindung eine braune Farbe annimmt, sehe ich als eine, durch die Hitze bewirkte Abänderung des färbenden Theiles an. Der unauflösliche Rückstand hatte die Eigenschaften des Eiweisses.

5) Wirkung der Säuren auf die färbende Substanz.

A. Salzsäure über den färbenden Theil des Blutes gegossen, macht einen Theil davon fast ganz unauflöslich, und färbt ihn glänzend braun. Ein andrer Theil wird durch die Säure aufgelöst. Diese Auflösung hat eine scharlachrothe Farbe, wenn sie bei reflectirtem Lichte angesehen wird, eine grünliche bei gebrochnem.

Diese Auflösung bleibt durchsichtig, und verändert ihre Farbe selbst dann nicht, wenn sie dem Lichte lange ausgesetzt ist, sie mag sich mit der Luft in Berührung befinden, oder in verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden. Auch bei der Siedhitze bleibt die Farbe unverändert.

Galläpfelinfusion bringt keine Veränderung in dieser Salzsäurenauflösung hervor, eben so wenig kohlensaure Alkalien, im Ueberschuss zugesetzt.

Durch Uebersättigung mit ätzendem Kali, nicht aber mit Natron oder Ammonium wird sie braunroth. Diese beiden, vorzüglich das letztere erhöhen ihre Farbe vielmehr.

Stark mit Wasser verdünnt wird die ursprüngliche Farbe beträchtlich geschwächt, und die grünliche, welche sie immer bei reflectirtem Licht hat, deutlicher.

Zur Bereitung dieser Auflösung wandte ich häufig in Stücken geschnittnen Blutkuchen an, der in einer Mischung von gleichen Theilen Salzsäure und Wasser bei einer Temperatur zwischen 15° — 20° digerirt hatte. Nach drei bis vier Stunden wurde die Säure abgegossen und filtrirt. Die helle Auflösung glich völlig der oben beschriebnen, wenn sie gleich vor dem Filtriren eine schmutzig braune Farbe hatte.

Einen Theil dieser salzsauren Auflösung verdunstete ich im Wasserbade bis zur Trocknifs. Sie behielt ihre Farbe bis zuletzt, und liefs auf dem Gefäfse ein durchsichtiges Häutchen von schmutzigrother Farbe zurück. Dieses wieder in Salzsäure aufgelöst, bekam die erste Farbe wieder, allein die Farbe der wässerigen Auflösung war mehr braun als roth.

B. Schwefelsäure mit acht bis zehn Theilen Wasser verdünnt, ist ein vortreffliches Auflösungsmittel für den rothen Theil des Blutes.

Man kann sie stärker anwenden, allein die glänzende Farbe der Auflösung geht dann leicht verloren, und wendet man sie verdünnter an, so ist ihre Wirkung langsam und ungewifs. Die aus dem Blutwasser zu Boden gefallene färbende Substanz und der Blutkuchen können gleich zweckmäfsig zu Bildung dieser Substanz angewandt werden.

Verdünnte Schwefelsäure färbt den rothen Blutheil schwach purpurn. Ist keine Hitze angewandt, so ist die abgegossene und filtrirte Säure farblos, so dafs diese kalte verdünnte Schwefelsäure die färbende Substanz nicht auflöst.

Ein Theil des Blutkuchens wurde in Stücken geschnitten, und, in Verbindung mit ungefähr drei Theilen verdünnter Schwefelsäure in einem gläsernen Gefäfse in das Sandbad gestellt. Nachdem diese Verbindung 24

Stunden, in einer Temperatur, die nie unter 100° fiel, nie über 212° stieg, erhalten worden war, wurde die Säure abgeseihet, und nun eine schöne glänzende, nicht sehr starke Lilafarbe, die, bei gebrochnem Lichte betrachtet, ins Grüne spielte, wahrgenommen.

Diese Auflösung ist beinahe so dauerhaft als die salzsaure, und hält sich einen Monat lang unverändert in dem, dem Sonnenlicht unmittelbar ausgesetzten Gefäse.

Setzt man zwei bis dreimal so viel Wasser zu, so verschwindet die Lilafarbe, und die Mischung ist blofs schwach grün.

In der Hitze verändert sich die Farbe parallel mit dem Grade der Concentration durch das Verdünsten, und wenn diese bis auf die Hälfte herabgerückt ist, so verschwindet das Lila.

Aetzende und kohlensaure Alkalien im Ueberschufs zugesetzt wandeln die Farbe der schwefelsauren Auflösung in braunroth um, in geringer Menge schwächen sie nur die eigenthümliche Farbe.

C. Salpetersäure, selbst sehr verdünnte, ist dem rothen Bluttheile feindlich. Wenige Tropfen davon, der salzsauren und schwefelsauren Auflösung zugesetzt, verändern allmählich, eine grofse Menge sogleich, ihre Farbe in glänzendes Braun. Unter andern Umständen bringt diese Säure eine ähnliche, immer mit Zerstörung verbundne Wirkung hervor, so dafs ich nie mit ihr eine rothe Auflösung zu Stande bringen konnte.

D. Essigsäure löste eine bedeutende Menge des rothen Bluttheiles auf. Diese Verbindung hat eine kirschrothe Farbe. Verdünnt, oder in Glasröhren von ungefähr einem Viertelzoll im Durchmesser bei reflectirtem Lichte betrachtet, hat sie eine völlig grüne Farbe. In den übrigen Punkten kommt sie sehr mit der salzsauren Auflösung überein.

E. Die Auflösung in Kleesäure ist glänzender roth als die bisher beschriebenen. Die in Citronensäure hat viele Aehnlichkeit mit der essigsauren, die weinsteinsaure ist ziemlich scharlachroth. Alle zeigen die grüne Farbe, auf die ich mehrmals aufmerksam gemacht habe, sehr deutlich.

6. Wirkung der Alkalien auf den Farbeſtoff des Blutes.

Das ätzende und kohlenſaure Alkali bilden dunkelrothe Auflöſungen, die eine äuſserſt bleibende Farbe haben.

A. Reine und nicht völlig geſättigte Kaliauflöſungen nehmen eine beträchtliche Menge des färbenden Blutheiles auf. Die Farbe dieſer Auflöſungen iſt, wenn ſie concentrirt ſind, ſo dunkel, daſs ſie, wenn man ſie nicht in ſehr kleinen Mengen, oder in verdünntem Zuſtande betrachtet, undurchſichtig ſind. Unter letztern Bedingungen aber iſt ſie glänzend roth.

B. Die Auflöſung im ätzenden und halbneutralen Natron iſt mehr karmoiſinfarben, und im concentrirten Zuſtande ſehr glänzend.

C. Die Auflöſung in Ammonium iſt mehr ſcharlachroth.

D. Werden dieſe alkaliſchen Auflöſungen mit Salzſäure oder verdünnter Schwefelſäure überſättigt, ſo bekommen ſie eine Farbe, welche der der urſprünglichen Säureauflöſung faſt gleich iſt.

E. Salpeterſäure in geringer Menge oder ſelbſt bis zur Sättigung des alkaliſchen Auflöſungsmittels zugeſetzt, erhöht die Farbe dieſer drei Miſchungen: iſt ſie aber nur etwas im Ueberſchuſs vorhanden, ſo entſteht eine Orangefarbe, die bald in ein glänzendes Gelb übergeht.

F. Die alkaliſchen Auflöſungen können bis faſt zur Trockniſs abgedampft werden, ohne ihre rothe Farbe zu verlieren. Während der Verdampfung der ammoniakaliſchen Auflöſung entweicht das Alkali, und es bleibt eine braunrothe Auflöſung des färbenden Theiles in Waſſer zurück.

Nach Ausmittlung der angegebnen Eigenthümlichkeiten des färbenden Blutheiles ging ich zur Unterſuchung ſeiner Fähigkeit über, ſolche Verbindungen einzugehen, welche andern Arten färbender Subſtanzen eigenthümlich ſind.

Dieſe Verſuche werde ich in der Ordnung beſchreiben, in welcher ſie angeſtellt wurden.

1) Einer concentrirten wäſſerigen Auflöſung des färbenden Blutheiles wurde etwas reiner Alaun zugeſetzt,

die Mischung vier und zwanzig Stunden nachher, während deren sie oft geschüttelt worden war, auf ein Filtrum gebracht, und der Rückstand mit heifsem destillirten Wasser ausgewaschen.

Die durchgeseihete Flüssigkeit hatte bedeutend an ihrer ursprünglichen Farbe verloren, der Alaun war röthlich geworden. Bei einer Temperatur von 70 bis 80° getrocknet, wurde er braun.

2) 200 Gran Alaun wurde in vier Unzen einer Auflösung der färbenden Substanz, welche mit der beim vorigen Versuche angewandten übereinkam, aufgelöst, die Farbe der Mischung war glänzend roth. Es wurde flüssiges Ammonium zugesetzt, der Niederschlag gesammelt und sorgfältig getrocknet. Er war anfänglich schmutzig roth, und wurde, nachdem er einige Tage dem Lichte ausgesetzt gewesen war, fast ganz braun.

Aus diesen und andern Versuchen, deren genaue Angabe ich für unnöthig halte, ergiebt sich, dafs Alaun keine bleibend rothe Verbindung mit dem Farbetheile des Blutes bildet. Daher machte ich zunächst einen Versuch mit oxydirtem Zinn.

3) 50 Gran krystallisirten salzsauren Zinnes, welches ich durch Kochen von Zinnfeile mit Salzsäure und nachheriges Verdunsten der Auflösung bereitet hatte, wurde in vier Unzen der Auflösung des Färbetheiles aufgelöst, wodurch sogleich eine Purpurfarbe, die sich nachher in braun umwandelte, entstand. Die Auflösung wurde mit doppelt so vielem Wasser verdünnt, und in einer verstopften Flasche bei Seite gesetzt. Drei Tage nachher hatte sich eine geringe Menge eines glänzend rothen Pulvers am Boden gebildet, welches als eine Verbindung des Färbetheiles mit dem Metalloxyd erkannt wurde. Ein Theil dieser Zusammensetzung, der einige Wochen in Wasser aufbewahrt wurde, erlitt keine Veränderung der Farbe, trocknet man sie aber an der Luft, so verliert sie ihren Glanz, und wird schmutzig roth.

Zu einer Mischung der Auflösung des salzsauren Zinnes und färbender Substanz wurde eine, zu Zersetzung des Zinnsalzes hinreichende Menge von Kaliauflösung gesetzt. Der hiedurch erhaltene Niederschlag wurde an der Luft in einem warmen Zimmer getrocknet.

Er war ſchmutzigroth und erlitt während einer dreiwöchentlichen Einwirkung des Lichtes und der Luft keine Veränderung.

4) Da überſaures weinſteinſaures Kali die Farbe des Blutes erhöht, ſo bemühte ich mich, eine Zuſammenſetzung von ihm und von Zinnoxyd zu bilden, und ſo gewiſſermaſsen die Bereitung des Scharlachs durch Cochenille nachzuahmen; allein, ungeachtet hiedurch eine glänzendrothe Farbe gebildet wird, ſo verwandelt ſie ſich doch, wie in den vorigen Verſuchen, durch Trocknen in eine ſchmutzig rothe.

Dieſe Verſuche wurden auf verſchiedne Weiſe wiederholt, ſo daſs ich z. B. das Zinnſalz als Beizmittel auf wollnes oder leinenes Zeuch u. ſ. w. anwandte, allein nie war der Glanz der Farbe bleibend.

5) Da Galläpfelaufguſs und Abkochung von Weidenrinde die Farbe des Blutes nicht abändern, ſo gerieth ich auf die Vermuthung, daſs Gerbſtoffauflöſung, welche von den Färbern beſtändig gebraucht wird, um der Farbe Dauer zu verſchaffen, den Zweck eines Beizmittels erfüllen könnte.

Daher tränkte ich ein Stück wollnes Zeuch in einer Abkochung von Eichenrinde, und zog es nachher durch eine Auflöſung des rothen Blutheiles. Getrocknet hatte es eine ſchmutzigrothe Farbe, als wäre kein Beizmittel angewandt worden, wurde aber eine alkaliſche Auflöſung des färbenden Theils gebraucht, ſo entſtand eine der Färberöthe ſehr ähnliche Farbe, die, ſo viel ich bis jetzt auszumitteln im Stande war, bleibend iſt.

6) Eine Auflöſung von überſaurem eſſigſaurem Blei, wurde mit dem färbenden Theile des Blutes vermiſcht. Das Gemiſch war glänzendroth, veränderte ſeine Farbe nicht von ſelbſt, auf Zuſatz eines Alkali bildete ſich ein weiſser Niederſchlag, während die Auflöſung ihre Farbe behielt.

Aus dieſen und andern Verſuchen, wo eine Vermiſchung des Bleikalkes mit dem Färbtheile des Blutes verſucht wurde, ſcheint ſich zu ergeben, daſs zwiſchen dieſen beiden Subſtanzen keine Verwandtſchaft Statt findet.

7) Die beſten Beizmittel für den Färbtheil, welche ich zu entdecken im Stande war, ſind einige Queckſilberauflöſungen, vorzüglich ſalpeterſaures und überſaures Queckſilber.

Zehn Gran ſalpeterſaures Queckſilber, welche durch Anwendung der Hitze aus rothem Queckſilberoxyd gebildet waren, wurden in zwei Unzen einer Auflöſung des Färbtheiles aufgelöſt. Nach einigen Stunden entſtand ein dunkelrother Niederſchlag, der vorzüglich aus einer Verbindung des Oxyds mit dem Färbtheile und einer geringen Menge geronnenen Eiweiſses beſtand. Die übrigbleibende Flüſſigkeit hatte beinahe ganz ihre rothe Farbe verloren.

Salpeterſaures Queckſilber, welches das ſchwarze Oxyd enthielt, brachte ungefähr dieſelben Erſcheinungen hervor, nur war die Farbe heller roth.

Zuſatz von ätzendem ſalzſaurem Queckſilber zu einer Auflöſung des Färbtheiles erhöht die Farbe ſogleich, und bringt eine geringe Trübung durch Abſatz von Eiweiſs hervor. Wird dieſes ſogleich durch ein Filtrum abgeſondert, ſo ſetzt die durchgehende Flüſſigkeit allmählich einen dunkelrothen oder purpurfarbnen, unauflöslichen Niederſchlag ab, und bei nun wiederholtem Durchſeihen iſt die Flüſſigkeit farblos, indem das färbende Princip ganz in dem, auf dem Filtrum zurückbleibenden Gemiſch enthalten iſt.

Tränkt man wollnes Zeuch mit einer Auflöſung des ſalpeterſauren oder überſauren ſalzſauren Queckſilbers, und taucht es nachher in eine wäſſerige Auflöſung des rothen Bluttheils, ſo erhält es eine rothe, nicht durch Waſchen mit Seife zu zerſtörende Farbe, und wendet man die ammoniakaliſche Auflöſung des Färbtheiles an, ſo werden Baumwolle und Leinwand mit demſelben Beizmittel daurend gefärbt.

Bei dieſen Verſuchen war es beſonders wichtig, daſs die färbende Subſtanz von den Auflöſungen, worin ſie enthalten war, ſich vollkommen ſchied, indem dieſe nachher immer völlig farblos waren.

Siebenter Abſchnitt. Einige Bemerkungen über die obigen Verſuche.

Aus den im zweiten Abſchnitte dieſes Aufſatzes erzählten Verſuchen ergiebt ſich, daſs die Schwefelſäure in dem Chyluskuchen ähnliche Veränderungen hervorbringt, als die, welche bei Herrn *Hattchetts* Verſuchen durch verdünnte Salpeterſäure im geronnenen Weiſsen des Eies entſtanden. Indeſſen läſst ſich dieſe letzte Subſtanz durch Schwefelſäure nicht in Gallert umwandeln. Dagegen iſt in dieſer Hinſicht der käſige Theil der Milch dem Chyluskuchen ähnlich, und dieſe Bedingung ſowohl als die leichtere Auflösbarkeit des Chyluskuchens in verdünnten und in concentrirten Säuren deutet eine groſse Uebereinkunft zwiſchen dieſen beiden Körpern an.

Der ſüſse Geſchmack des Chylus erweckte natürlich die Vermuthung, daſs er Zucker enthalte, indeſſen kenne ich keine beſtimmten Verſuche, welche ſeine Gegenwart erweiſen, und habe daher die Verſuche, welche ich zu machen im Stande war, umſtändlich beſchrieben, indem ich ſie künftig zu vervollſtändigen hoffe.

Die Verſuche, welche die Nichtanweſenheit von Gallert im Blutwaſſer darthun, wird man hoffentlich für hinlänglich erweiſend halten. Sie beweiſen, daſs dieſer ſo häufig im Thierkörper vorkommende nähere Beſtandtheil nicht bloſs aus dem Blute, in welchem man ihn ſchon völlig gebildet glaubte, abgeſchieden wird, ſondern ein wirkliches Secretionsproduct iſt.

Die Eiſenmenge, welche man durch die Einäſcherung verſchiedner Arten thieriſcher Kohle erhält, iſt weit geringer, als man der gewöhnlichen Annahme nach glauben ſollte, und die Verſuche des fünften Abſchnittes beweiſen, daſs ſie in dem färbenden Theile des Blutes nicht anſehnlicher als in andern gleichfalls unterſuchten Subſtanzen iſt, daſs ferner Spuren davon in dem weiſsen Chylus, dem Blutwaſſer und dem ausgewaſchnen Blutkuchen oder dem reinen Faſerſtoff vorkommen.

Die Meinungen, welche ich in den erſten Abſchnitte dieſes Aufſatzes äuſserte, werden durch dieſe Thatſachen

sehr bestätigt, kommen mit der Meinung von *Wells* [1]) über die *eigenthümliche Natur* des färbenden Bluttheils überein, und unterstützen die dort angeführten Gründe [2]).

Dass die färbende Substanz des Blutes vom Eisen völlig unabhängig ist, ergiebt sich, meiner Meinung nach, hinlänglich aus ihren allgemeinen chemischen Eigenschaften, und wahrscheinlich wird sie in der Färberkunst nützlicher werden, als man bisher glaubte, da weder Alkalien noch Säuren (die Salpetersäure ausgenommen) ihre Farbe besonders abändern. Die Leichtigkeit, womit ihre Flecken von Substanzen weggebracht werden, auf welche kein Beizmittel angebracht worden ist, scheint sie für den Kattundrucker sehr zweckmäßig zu machen. Ich habe diese Versuche nicht weiter ausgedehnt und nicht oft genug wiederholt, um über die allgemeine Anwendbarkeit dieser Substanz in den Künsten ein Urtheil fällen zu können, weil ich dadurch in ein zu weites und nicht unmittelbar mit den Zwecken der Gesellschaft in Verbindung stehendes Feld gerathen seyn würde; indessen ist der Gegenstand offenbar wichtig.

Merkwürdig ist es, dass die Armenischen Färber zu Bereitung ihres schönsten und dauerhaftesten Roth sich des Blutes in Verbindung mit der Färberöthe bedienen [3]), und dass es sogar als ein nothwendiger Zusatz, um die Farbe dauerhaft zu machen, gefunden worden ist. Schon hieraus könnte man schliessen, dass das Eisen nicht als färbendes Princip im Blute vorhanden ist, sofern die Eisenverbindungen die Färberöthe grau und schwarz machen.

Während meiner Untersuchungen über die rothe Farbe des Blutes erhielt ich von Herrn *Money*, Wundarzt am allgemeinen Hospital zu Northampton, etwas Menstruationsblut, das von einer Frau, die am Gebärmuttervorfall litt, gesammelt, mithin von jeder andern abgesonderten Flüssigkeit völlig frei war. Es hatte die Eigenschaften einer sehr concentrirten Auflösung des färbenden Bluttheils in Blutwasser, und gab eine vortreffliche Gelegenheit, die

1) Phil. transact, 1797.

2) S. auch dieses Archiv Bd. 1. Hft. 1.

3) *Tooke's* Russian Empire. Vol. III. p. 497.

auf den vorigen Seiten über dieſes Princip aufgeſtellten Thatſachen zu beſtätigen. Durch die gewöhnliche Analyſe konnte ich keine Spur von Eiſen in demſelben entdecken; wenn ſich aber auch eine geringe Menge davon höchſt wahrſcheinlich in ihm ſowohl, als in andern von mir unterſuchten thieriſchen Flüſſigkeiten findet, ſo hätte doch offenbar, wegen der anſehnlichen Menge des färbenden Beſtandtheils in dieſer Flüſſigkeit, ſich eine verhältniſsmäſsige Menge von Eiſen finden müſſen, wenn zwiſchen beiden ein Zuſammenhang Statt fände. Die oben bemerkte Eigenthümlichkeit, daſs künſtliche Auflöſungen des färbenden Bluttheiles ohne Ausnahme bei reflectirtem Lichte eine grünliche Schattirung annehmen, war beſonders bei dieſem Blute ſehr deutlich entwickelt.

Wo ich nicht irre, ſo werden einige der Thatſachen, welche ſich aus den obigen Verſuchen ergeben, dem Phyſiologen nicht ohne Nutzen ſeyn. Sie erklären z. B. die Möglichkeit der ſchleunigen Wiedererzeugung von Blut nach ſtarken Blutausleerungen, welche bei der Annahme, daſs Eiſen die Urſache der Färbung iſt, gar nicht einzuſehen iſt, und können vielleicht zur Löſung mancher bisher unerklärter Phänomene in der Geſchichte des Athmens führen. Es iſt, meiner Meinung nach, ſo gut als gewiſs, daſs die Bildung des färbenden Bluttheiles mit der Entfernung eines Theils Kohlenſtoff und Waſſerſtoff aus dem Blute verknüpft iſt, und daſs ſeine verſchiedne Färbung von ſolchen Abänderungen der thieriſchen Subſtanz, nicht aber, wie mehrere angenommen haben, von verſchiednen Oxydationszuſtänden des Eiſens abhängt, welches man in ihm annahm.

Beobachtungen über das Eiweiſs und einige andere üſſigkeiten, mit Bemerkungen über ihre Analyſe rch electro-chemiſche Zerſetzung. Von *W. rande*. Aus den Phil. transact. 1809.

er Abſchnitt. Bemerkungen über den chleim und die Zuſammenſetzung des lüſſigen Eiweiſſes.

Die Reſultate der Analyſe der Flüſſigkeit zwiſchen Wirbeln des Squalus maximus [1]) führte mich zu Reihe von Verſuchen über den Schleim, um ſeine affenheit im völlig reinen Zuſtande kennen zu ler- und auszumitteln, wie weit er einer Umwandlung änderungen von Gallert und Eiweiſs fähig iſt.

1) Zuerſt richtete ich meine Aufmerkſamkeit auf Speichel. Um das Eiweiſs, welches er nach *Boſtock's* chen [2]) enthält, abzuſondern, wurde er eine kurze ang mit einer gleichen Menge reinen Waſſers geſchüt- die Auflöſung dann gekocht und durchgeſeihet. helle durchgeſeihete Flüſſigkeit ſahe ich als eine Auf- g von faſt reinem Schleim an, fand aber bei Prüfung lben durch ſalpeterſaures Silber und eſſigſaures Blei eine anſehnliche Menge Salze darin. Der Nieder- g beſtand aus ſalzſaurem und phosphorſaurem Silber Blei, mit einer geringen Menge thieriſcher Subſtanz unden, die ſich durch ihren Geruch zu erkennen gab, ie ausgewaſchen und getrocknet der Wärme ausge- wurde.

Tauſend Gran Speichel gaben durch ſorgfältiges unſten in einem Waſſerbade einen Rückſtand von Gran, woraus 20 Gran Salze, welche aus phosphor- em Kalk und ſalzſaurem Natron beſtanden, durch die iſcherung gewonnen wurden.

S. *Home* über die Intervertebralſubſtanz des Squalus maxi- mus in den Phil. tr. 1809.

Nicholſon's Journal Vol. XIV. daraus überſetzt in *Gehlen's* Journal für die Chemie. Bd. 4. Hft. 4.

2) Der Schleim aus der Luftröhre und von der Auſter enthält mehr Salze, ungeachtet durch Hitze, Alkohol und Säuren kein Eiweiſs darin entdeckt wurde.

Da alſo hiernach die Prüfungsmittel auf Schleim, ſalpeterſaures Silber und eſſigſaures Blei, vorzüglich auf die in ihm enthaltnen Salze, nicht bloſs auf die abgeſonderte Flüſſigkeit ſelbſt wirken, ſo wurde es nothwendig, eine Methode aufzufinden, ſie durch Mittel, welche auf den Schleim nicht einwirken, von jenen zu befreien. Zerſetzung durch Electricität ſchien mir ſogleich das zweckmäſsigſte Mittel hiezu.

Zu dieſem Behuf füllte ich von drei Gläſern, deren jedes etwas mehr als eine halbe Unze Waſſer enthielt, eines mit einer Miſchung aus gleichen Theilen Speichel und reinem Waſſer, und verband es mit den beiden übrigen, mit reinem Waſſer angefüllten, durch naſſe Baumwolle. Das Waſſer des einen Glaſes wurde durch eine Voltaiſche Säule, die aus 120 vierzölligen Plattenpaaren beſtand, und durch eine Auflöſung von Salpeter-Salzſäure im Verhältniſs von einem Theile der Säure zu dreiſsig Theilen Waſſer, geladen war, poſitiv, das andere negativ electriſch gemacht, und vorausgeſetzt, daſs die angewandte Electricität zwar zur Zerſetzung der Salze hinreichen, die thieriſche Subſtanz aber nicht weſentlich abändern würde. Auf dieſe Weiſe hoffte ich die Salze des Speichels ſo weit zu zerſetzen, daſs ſich die Säuren in dem poſitiven, die Alkalien in dem negativen Gefäſse anſammeln, und ſo der von den Salzen befreite Schleim und das Eiweiſs in dem mittlern Gefäſs bleiben würde, die dann durch ſiedendes deſtillirtes Waſſer von einander ſo getrennt werden konnten, daſs eine Auflöſung von reinem Schleim blieb. Nachdem die Säule ungefähr zehn Minuten gewirkt hatte, umgab eine beträchtliche Menge weiſser Subſtanz die Baumwolle an dem negativen Theile ihres Umfangs, und hing an demſelben. Am poſitiven fand ſich keine ſolche Veränderung. Dieſe Erſcheinung konnte ich mir anfangs nicht erklären, indem ich mir vorſtellte, daſs, wenn ſie von der Gerinnung des im Speichel enthaltnen Eiweiſses abhinge, ſie am poſitiven Pole wegen der hier angehäuften Säure entſtanden ſeyn würde.

Um hierüber Gewifsheit zu erhalten, wurde ein
h mit dem Weifsen des Hühnereies gemacht.

Als die Dräthe derfelben Säule zwei Zoll weit von
er in diefe Flüffigkeit gebracht wurden, entftand
n negativen Drathe eine unmittelbare und plötzliche
nung, während fich am pofitiven nur ein dünnes
nen bildete. Die Erfcheinung des letztern wurde
die Einwirkung einer hier angehäuften geringen
von Säure leicht erklärt, allein fchwieriger war
asmittlung der Urfache der reichlichen Gerinnung
egativen Pole. Indeffen erklärte mir Herr *Davy*
e durch die Annahme, dafs die Flüffigkeit des Ei-
s von der Anwefenheit der alkalifchen Subftanzen
gen könne, deren Ausfcheidung am negativen Pole
erinnung veranlaffen möchte. Zu Beftätigung diefer
wahrfcheinlichen Meinung, welche mit der von
Son gegebnen Erklärung diefes Phänomens (Syftem
emiftry Vol. V. p. 491) viele Aehnlichkeit hat, wur-
hauptfächlich folgende Verfuche angeftellt.

Zweihundert Gran geronnenes Eiweifs aus dem Hüh-
wurde wiederholentlich in vier Unzen deftillirten
rs gewafchen und gerieben, diefes nachher durch-
et und bis ungefähr auf ein Viertheil feines urfprüng-
n Inhalts verdunftet. Bei Anwendung der gewöhn-
n Prüfungsmittel fand ich es deutlich alkalifch, in-
es die Kurkumaauflöfung hellbraun färbte, die blaue
des durch Weinefsig gerötheten Lakmuspapiers wie-
erftellte. Indeffen fchien es durch Zugiefsen einer
nnten Säure nicht aufzubraufen.

Durch Verdunftung diefer alkalifchen Flüffigkeit
ur Trocknifs, erhielt ich eine klebrige, im Waffer
liche Flüffigkeit. Diefe Auflöfung wurde durch
n etwas getrübt, und durch Anwendung einer aus
ig Plattenpaaren zufammengefetzten Voltaifchen
entftand am negativen Pole eine beträchtliche Ge-
ng. Waffer alfo, worin geronnenes Eiweifs ge-
worden, ift in der That eine äufserft verdünnte
fche Auflöfung von Eiweifs. Hiedurch wird auch
Gerinnung des Eiweifses durch blofse Hitze er-
ch.

Wird geronnenes Eiweiſs in Stücken geſchnitten, ſo tritt allmählich eine geringe Menge einer braunen klebrigen Flüſſigkeit von demſelben ab, wie *Bostock* in ſeiner Abhandlung über die primären thieriſchen Flüſſigkeiten [1]) bemerkt hat. Dieſe finde ich vorzüglich aus einer alkaliſchen Auflöſung von Eiweiſs gebildet. Sie röthet Kurkuma, und gerinnt durch die negative Electricität beträchtlich.

Das Eiweiſs in flüſſigem Zuſtande ſcheint daher aus Eiweiſs, Alkali und Waſſer zuſammengeſetzt. Durch die Einwirkung der Wärme werden die Verwandtſchaften zwiſchen dieſen Körpern abgeändert, das vorher mit dem Eiweiſs verbundne Alkali wird vom Waſſer aufgenommen, und dieſe Abſonderung veranlaſst die Gerinnung des Eiweiſses; die wäſſerige Auflöſung, welche auf dieſe Weiſe gebildet wird, wirkt auf das geronnene Eiweiſs zurück, löſt einen kleinen Antheil davon auf, und erſcheint dann in Geſtalt der braunen, klebrigen Flüſſigkeit, wovon ſchon die Rede war.

Die Gerinnung des Eiweiſses durch Alkohol und Säuren kann aus denſelben Grundſätzen erklärt werden.

1) Fünfhundert Gran Eiweiſs wurden mit zwei Unzen reinen Alkohols geſchüttelt, worauf ſogleich Gerinnung entſtand, welche durch Anwendung einer ſehr gelinden Wärme vervollſtändigt wurde. Die Flüſſigkeit wurde durch Filtriren von dem geronnenen Theile geſchieden, und bis zur Hälfte ihres Umfangs verdampft. Die gewöhnlichen Prüfungsmittel zeigten eine beträchtliche Menge Alkali. Hier erſt giebt das vom flüſſigen zum feſten Zuſtande übergehende Eiweiſs ſein Alkali dem Alkohol ab. Die durch Alkohol bewirkte Gerinnung iſt indeſſen nie ſo vollkommen als in mehrern andern Fällen, weil die, durch die chemiſchen Verwandtſchaften bewirkte Abſonderung nicht ſo vollſtändig iſt.

2) Durch Zuſatz von Säure gerinnt das Eiweiſs aus derſelben Urſache. Es wird ſchneller und vollkommner feſt, weil die Säuren dem Alkali näher verwandt ſind.

---

1) Aus *Nicholson's* Journal Vol. XI. in *Gehlens* Journal a. a. O.

Behufs der Ausmittlung der Beschaffenheit und des im flüssigen Eiweiss enthaltenen Alkali wurden le Versuche angestellt.

Fünfhundert Gran flüssigen Eiweisses wurden ei Unzen destillirten Wassers vermischt, und eine Stunde lang einer Temperatur von 212° festgesetzt. uf wurde der flüssige Theil durch ein Filtrum abge- en, das geronnene Eiweiss in kleine Stücken itten, und mehrmals mit kochendem destillirten gewaschen. Die filtrirte Flüssigkeit wurde bis auf albe Unze verdampft. Sie hatte einen salzigen Ge- k, war etwas trübe und schwach alkalisch: abge- setzte sie allmählich einige wenige Eiweissflocken. ie wurde in einem kleinen Glase positiv electri- welches nachher durch angefeuchtete Baumwolle mit ähnlichen, etwas destillirtes Wasser enthaltendem e verbunden war, und das negativ electrisirt wur- ie dazu angewandte Säule bestand aus hundert vier- n Platten, welche durch eine Auflösung von Salpe- nd Salzsäure von derselben Stärke als bei frühern chen geladen war. Fortwährend wurde frisches r zugegossen, um den, durch die Zersetzung ent- den Verlust zu ersetzen. Nach einer Stunde wur- ie Gläser aus dem Kreise der Säule entfernt, und halt untersucht. Die in dem negativ electrischen enthaltne Flüssigkeit wandelte die Farbe des Kur- plötzlich in ein dunkles Braun um. Durch Ver- ng und nachherige Einwirkung einer geringen itze wurde aus ihr ein Rückstand von 55 Granen nen, welcher mit fast reinem Natron übereinkam. ositive Glas enthielt eine geringe Menge geronnenes s. Eine Säure, die vorzüglich, wenn nicht ganz, re war, fand sich im Wasser aufgelöst. Mit salpe- em Silber entstand ein beträchtlicher Niederschlag, gleich am Lichte schwarz wurde. Mit kohlensau- atron gesättigt und verdunstet, erhielt man daraus lz in kleinen würfelförmigen Krystallen, aus wel- durch zugegossene Schwefelsäure sich salzsaure e entwickelten.

Aus diesem Versuche ergiebt sich, dass flüssiges Ei- ausser reinem Natron etwas salzsaures Natron ent-

hält [1]). Aus *Hatchett's* Versuchen ergiebt sich, dass auch andre Salze in kleinen Mengen vorhanden sind [2]).

In den vorigen Versuchen hatte ich im Allgemeinen von 60 — 300 vierzöllige Plattenpaare von Kupfer und Zink angewandt, in spätern dagegen, welche zum Behuf der Ausmittlung der Wirkung schwächerer Kräfte angestellt wurden, und deren Wirkung ich nachher angeben werde, fand ich, dass eine Säule von 24 dreizölligen Plattenpaaren eine vollkommne Gerinnung am negativen Pole selbst dann hervorbringt, wenn das Eiweiss mit einer so reichlichen Menge Wassers verbunden ist, dass es durch die gewöhnlichen Prüfungsmittel nicht entdeckt werden kann.

Zweiter Abschnitt. Bemerkungen über die Zusammensetzung einiger thierischen, Eiweiss enthaltenden Flüssigkeiten.

Da sich aus den vorigen Versuchen ergab, dass Eiweiss in Verbindungszuständen vorkommen kann, welche

---

1) Sollte sich im flüssigen Eiweiss nicht unvollkommnes salzsaures Natron finden?

2) Nach der zerstörenden Destillation von geronnenem, trocknen, halbdurchsichtigen Eiweiss blieb „eine schwammige, „sehr schwer einzuäschernde Kohle übrig, welche gegen das „Ende des Processes verglaste und mit einer geschmolzenen „Salzdecke belegt wurde, die sich indessen durch Wasser leicht „auflöste. Der Rückstand wurde abermals einer lange fort„wirkenden Hitze ausgesetzt, und wieder mit Wasser behan„delt, bis endlich einige kaum sichtbare Theilchen übrig „blieben, welche, so weit es sich bei einer so geringen „Menge bestimmen liess, phosphorsaurer Kalk waren. Der in „Wasser aufgelöste Antheil, bei weitem der beträchtlichste, „bestand vorzüglich aus kohlensaurem Natron, dem eine „geringe Menge phosphorsaures beigemengt war. 500 Gran „getrocknetes Eiweiss gaben 74, 50 Gran Kohle, wovon „11, 25 Salze." S. chemische Versuche über Zoophyten mit einigen Bemerkungen über die Bestandtheile der Membranen. Phil. transact. 1800. Daraus in *Scherers* Journal Bd. 6.

ſeine Entdeckung durch gewöhnliche Prüfungs-
unmöglich machen, aus welchen es aber durch
che Zerſetzung ausgeſchieden werden kann, ſo
e ich dieſe Unterſuchungsmethode auf thieriſche
keiten im Allgemeinen an.

1. Speichel. Wird Speichel in Waſſer gekocht,
ken einige wenige Flocken geronnenen Eiweiſſes
den, allein dies iſt bei weitem nicht die ganze
enthaltene Eiweiſsmenge, denn, wendet man die
ve Electricität auf die filtrirte Flüſſigkeit an, welche
nach der, durch Hitze bewirkten Ausſcheidung des
ſes erhält, ſo entſteht am negativen Pole eine be-
liche Gerinnung und Ausſcheidung von Alkali.
kann eine anſehnliche, nicht durch Hitze aus-
bare, und wie im vorliegenden Falle, nicht durch
n entdeckbare Menge von Eiweiſs in einer Flüſſigkeit
ten ſeyn.

2. Schleim der Auſtern. Eine Auflöſung von
im, welche durch Bewegen von Auſtern in Waſ-
halten wird, zeigt bei den gewöhnlichen Prüfungs-
n keine Spuren von Eiweiſs, dagegen entſteht
Einwirkung der Voltaiſchen Säule am negativen
ine beträchtliche Gerinnung.

3. Schleim der Luftröhre u. ſ. w. Die übri-
Varietäten des Schleims, z. B. aus der Luftröhre
Naſe, kommen inſofern mit den vorigen überein,
durch die electriſche Zerſetzung eine Menge von
ſs liefern, während die gewöhnlichen Prüfungsmit-
äuren, Hitze und Alkohol keine Spur davon zeigen.

Bei dieſen Verſuchen entwickelte ſich immer alka-
Subſtanz am negativen, Säure am poſitiven Pole.
uere, in der Abſicht, die Beſchaffenheit der alkali-
und ſauren auf dieſe Weiſe gebildeten Subſtanz aus-
teln, angeſtellte Verſuche zeigten die erſtere aus Na-
nit Spuren von Kalk, die letztere im Speichel und dem
m der Luftröhre und Naſe aus Salzſäure mit Spuren
Phosphorſäure zuſammengeſetzt. Im Auſternſchleim
ſich nur Natron und Salzſäure. Immer ſchien die
e des Alkali die der Säure zu überwiegen, wenn

gleich in den urſprünglichen Flüſſigkeiten nicht, wie im Hühnereiweiſs, Spuren von reinem Alkali vorkommen.

Dieſe Thatſachen führen zu neuen Anſichten von der Zuſammenſetzung des Schleims. Iſt er eine eigenthümliche Verbindung von ſalzſaurem Natron und Eiweiſs? oder iſt er nicht vielleicht eine Zuſammenſetzung aus Natron und Eiweiſs, worin das Alkali nicht durch die gewöhnliche Unterſuchungsmethode trennbar iſt, wohl aber der höhern zerſetzenden Kraft der Electricität weicht?

4. Galle. Hier bildete ſich augenblicklich am negativen Pole ein durchaus grün gefärbtes Gerinnſel, deſſen grüne Färbung von der gleichzeitigen Abſcheidung der färbenden Subſtanz herrührt. Die verhältniſsmäſsige Menge des Eiweiſses, welche aus verſchiednen Theilen von Ochſengalle durch die Electricität abgeſchieden werden kann, fand ſich bei meinen Verſuchen beträchtlich verſchieden, ſo daſs eine ſpecielle Unterſuchung dieſer Flüſſigkeit im Allgemeinen unzuverläſſig iſt. In der That variirt das Verhältniſs des Eiweiſses von 0,5 zu 3 Procent, und merkwürdig iſt es, daſs geringer Eiweiſsgehalt auch mit geringem Harzgehalt verbunden iſt. Auſser den angeführten Reſultaten bildet ſich durch die electro-chemiſche Zerſetzung dieſer Flüſſigkeit noch eine beträchtliche Menge Natron am negativen, am poſitiven Pole dagegen eine Miſchung von Salz- und Phosphorſäure.

5. Milch. Auch hier entſteht am negativen Pole eben ſo deutlich, wenn gleich nicht ſo ſchnell, Gerinnung als in den meiſten andern Flüſſigkeiten, die Dräthe von ſechzig vierzölligen, ſtark geladenen Plattenpaaren, welche eine Stunde lang vier Zoll weit von einander in drei Unzen Kuhmilch getaucht wurden, erzeugten den Anſchein von Lab und Molken, wobei ſich die erſtern vorzüglich im Umfange des negativen, faſt gar nicht am poſitiven Pole anhäuften. Stellte man dieſe Verſuche ſo an, daſs die Producte in abgeſonderten Gefäſsen geſammelt wurden, ſo waren die in dem Inhalte des negativen Gefäſses vorkommenden Beſtandtheile Natron und Spuren von Kalk, am poſitiven fand ſich eine Miſchung von Salz- und Phosphorſäure.

Nachdem die Milch auf dieſe Weiſe zerſetzt worden iſt, enthält doch das Serum derſelben noch Milchzucker.

6. Schafwaſſer. Folgendes ſind die Reſultate Unterſuchung dieſer Flüſſigkeit vom menſchlichen im unvermiſchten und friſchen Zuſtande.

Sie iſt faſt ganz durchſichtig, wird aber an der Luft nlich trübe, und ſetzt eine weiſse, *flockige* Subſtanz Die Veilchentinctur färbt ſie grün, und ändert im friſchen Zuſtande das Lakmus nicht ab, bald aber ckelt ſie geſchwefeltes Hydrogen, und dann bringt ine leichte Röthe im Lakmus hervor. Durch die wird ſie trübe, und läſst Flocken von geronnenem ſs niederfallen. Säuren bringen aus demſelben de eine leichte Trübung hervor. Alkalien erzeugen Veränderung, auſser, wenn ſie in beträchtlichem rſchuſs zugeſetzt werden, wodurch ein ammoniaka- r Geruch entſteht. Durch die electriſche Zerſetzung ht am negativen Pole Eiweiſs und Natron, am poſi- Salzſäure. Hieraus ergiebt ſich, daſs das Schafwaſſer Eigenſchaften einer verdünnten Auflöſung von flüſſi- Eiweiſs hat *).

7. Eiter. In dem Eiter eines geſunden Geſchwürs and an beiden Polen Gerinnung, doch war ſie am tiven ſtärker. Da ein geringer Fäulniſsgrad in dem Unterſuchung angewandten Eiter entſtand, ſo ntete ich die übrigen Ergebniſſe des Verſuches nicht nders.

Beim Schluſſe dieſes Abſchnittes bemerke ich, daſs ſtärke der angewandten Voltaiſchen Electricität die der durch ſie bewirkten Zerſetzung der thieriſchen igkeit abändert. Bei einer verhältniſsmäſsig ſtarken riſchen Kraft geſchieht die Gerinnung am negativen ſehr ſchnell, am poſitiven ſehr langſam, dagegen wird urch eine ſehr geringe Kraft hier vergleichungsweiſe ſchneller bewirkt, während der negative Pol von einer

*) Die zwiſchen meinen und den von *Vauquelin* und *Buniva* (S. Ann. de chimie. T. 33. p. 270.) bei Unterſuchung des Schafwaſſers gefundnen Reſultaten Statt findenden Verſchiedenheiten ſind höchſt wahrſcheinlich in einem geringen Grade von Fäulniſs, oder in der nicht völligen Reinheit der von ihnen unterſuchten Flüſſigkeit begründet.

alkalischen Auflösung von Eiweifs umgeben wird. So z. B., wenn die Dräthe von 24 vierzölligen stark geladenen Plattenpaaren einander in einer dünnen Eiweifsstoffauflösung im Verhältnifs von einem Theile Eiweifs zu 6 Theilen Waffer auf $1\frac{1}{2}$ Zoll genähert werden, fo war die Gerinnung am negativen Pole beträchtlich ftärker als am pofitiven; wurden aber die Dräthe auf 8 Zoll weit von einander entfernt, oder, wenn fie nur $1\frac{1}{2}$ Zoll weit von einander abftanden, nur mit einer Säule von 6 Plattenpaaren verbunden, fo war nur am pofitiven Pole, wegen der daſelbſt angehäuften Säure, Gerinnung zu bemerken. Hieraus darf man wohl fchliefsen, dafs plötzliche Entziehung von Alkali zur vollkommnen Gerinnung des Eiweifses erforderlich ift, da es in den erwähnten Fällen aufgelöft bleibt.

VII. Zur Lehre von der thierifchen Wärme.

1. *Paris* über die thierifche Wärme [1].

Dafs *Crawford's* Theorie der thierifchen Wärme fehr geiftreich ift, und die zu ihrer Begründung angeftellten Verfuche richtig und fehr bedeutend find, mufs jeder Phyfiologe zugeftehen, indeffen werden auch die eifrigften Vertheidiger derfelben nicht läugnen, dafs fie viele fchwache Seiten hat. Ehe ich zu der Darftellung der Modification übergehe, welche ich diefer Theorie geben möchte, mufs ich fie kurz darftellen.

Die Grundlage von *Crawford's* Theorie ift der Satz, dafs Arterienblut venös wird, und feine Eigenfchaften verliert, weil es fich mit Hydro-Karbon in den Haargefäfsen verbindet, welches, feiner Meinung nach, ein Product der in den unnütz gewordenen und abgeftorbnen Theilen angehenden Fäulnifs ift. Indeffen ift die Anwefenheit eines folchen Products weder durch Verfuche, noch durch Induction nachgewiefen. Nicht die Venen,

1) London medical and phyfical journal Vol. 21. 1809. S. 67—70.

rn die Lymphgefäfse entfernen getrennte und un-
gewordne Subftanzen, Kohlen- und Waffertoff find
die Haupterzeugniffe der Fäulnifs, und aus *Hunters*
chen ergiebt fich, dafs arterielles Blut blofs durch
alle Eigenfchaften des Venenblutes erhält, woraus
öllig genügend ergiebt, dafs jene Umwandlung von
innern Veränderung des Blutes, nicht aber vom
s fremder Subftanz herrührt. Eben fo find die übri-
ätze von *Crawford's* Theorie Einwürfen ausgefetzt.
immt an, dafs, indem das fo mit Hydro-Karbon
adne Blut in die Lungen zurückkehrt, hier durch
erwandtfchaft des Sauerftoffes mit jenen Beftandthei-
Waffer und Kohlenfäure gebildet, und dadurch das
gereinigt wird. Da nun diefe neuen Gemifche eine
gere Wärmefaffungskraft befitzen, als ihre Beftand-
, fo fucht er zu beweifen, dafs eine hinlänglich
e Wärmeentwicklung Statt finden müfste, um eine
ıftange zum Rothglühen zu bringen, wenn nicht
ich das Blut in demfelben Verhältnifs an Wärmefaf-
skraft gewönne, durch deren, in demfelben Maafse
as Blut wieder venös wird, erfolgende Verminderung
Wärme gleichmäfsig über alle Theile verbreitet wer-

Allein es ift keinesweges erwiefen, dafs Waffer
Kohlenfäure in den Lungen durch die chemifche An-
ıng ihrer Beftandtheile gebildet werden. Nach *Bo-*
rührt das ausgeathmete Waffer von der Aushauchung
Schleimhaut der Luftröhre her, indeffen möchte ich
ielmehr davon herleiten, dafs der Waffergehalt des
es durch die Verwendung feiner übrigen Beftand-
e zur Bildung der verfchiednen Abfonderungsflüffig-
n, der Ernährung und der Erneuerung der Irritabi-
verhältnifsmäfsig vermehrt werde. Eben fo wenig
von Einwürfen ift *Crawford's* Meinung über die Ent-
ıng der Kohlenfäure. *Cuvier* fieht fehr richtig das
nen als das Hauptmittel der Blutbereitung an, und, da
Chylus vom Blute nur durch einen geringern Gehalt
Stickftoff und einen gröfsern von Kohlenftoff unter-
idet, fo kann man aus diefer Theorie leicht die Quelle
ausgeathmeten Kohlenfäure und die Nothwendigkeit
Stickftoffgehalts der Atmofphäre erklären.

Crawford's Theorie ſtützt ſich daher auf unſichere Grundlagen, denn, wenn ſich das ausgeathmete Waſſer nicht in den Lungen bildet, ſo iſt ſie ihrer Hauptſtütze beraubt, und es fehlt die vorzüglichſte Quelle, aus welcher er die thieriſche Wärme leitet.

Daſs indeſſen die Wärmefaſſungskraft des arteriellen Bluts gröſser als die des venöſen iſt, leuchtet zu ſehr ein, dieſe Verſchiedenheit muſs daher als eine Urſache der thieriſchen Wärme angeſehen werden, reicht aber doch nicht hin, um die reichliche Erzeugung derſelben zu erklären, und es muſs daher eine andre aufgeſucht werden, die ich, wo ich nicht ſehr irre, im Abſonderungsproceſs finde.

So verſchieden auch die Vorſtellungen über das Weſen der Abſonderung ſeyn mögen, ſo wird man doch zugeben, daſs die abgeſonderten Flüſſigkeiten neue, durch die Drüſen aus den Beſtandtheilen des Blutes gebildete chemiſche Zuſammenſetzungen ſind. Kann man nun beweiſen, daſs ſie eine geringere Wärmefaſſungskraft beſitzen als das Blut, ſo ergiebt ſich auf einmal eine äuſserſt reichliche Wärmequelle, die, in Verbindung mit der durch die Verſchiedenheit der Wärmefaſſungskraft des Arterien- und Venenblutes gegebnen, zu einer völligen Erklärung der Phänomene derſelben hinreicht.

Dieſe Thatſache feſtzuſtellen ſtellte ich folgende Verſuche an:

Erſter Verſuch.

Temperatur des Laboratoriums 46° Fahrenh.

Ein Nöſſel Harn wurde auf 65° — — Waſſer — — 113° erhitzt. } Arithmetiſches Mittel 89.

Temperatur des Gemiſches 90

Während des Verſuches entwichene Wärme 2

Wahre Temperatur — — 92.

Hieraus ergiebt ſich, daſs das Waſſer 21° ſeiner Wärme verloren hatte, wodurch die des Harns auf 27° geſtiegen war, woraus ſich ergiebt, daſs die Wärmefaſſungskraft des Harns zu der des Waſſers wie 21 : 27 oder

: 9 iſt. Setzt man alſo X als die Wärmefaſſungskraft
larns, und die des Waſſers 1000, ſo iſt

7 : 9 = X : 1,000.
9 X = 7,000
: X = $\frac{7}{9}$ = 0,7777.

Dagegen die Wärmefaſſungskraft des Arterienblutes
iſt.

Zweiter Verſuch.

Nöſel Galle wurde zu 86 } Arithmetiſches Mittel
— Waſſer — zu 114 } 100.
erhitzt.
peratur des Gemiſches 100
reichende Wärme 2
re Temperatur 102

Hier verlor das Waſſer 12° ſeiner Wärme, wodurch
er Galle um 16° erhöht wurde, mithin iſt die Wär-
ſſungskraft der Galle zu der des Waſſers wie 12 : 16,
wie 3 : 4. Mithin

da 3 : 4 = X : 1,000.
4 X = 3,000
X = $\frac{3}{4}$ = 0,75 = der Wärmefaſſungskraft der
, wogegen die Wärmefaſſungskraft des venöſen
s = 0,8928.

Ein anderes Beiſpiel von geringerer Wärmefaſſungs-
abgeſonderter Flüſſigkeiten als des Blutes, aus wel-
ſie entſtehen, findet ſich in der, dem *Crawford*'-
Werke angehängten Tabelle, indem er hier zeigt,
die Wärmefaſſungskraft der Milch nur 0,999 iſt.

Der Analogie nach darf man alſo ſchlieſſen, daſs
abgeſonderte Flüſſigkeiten eine geringere Wärmefaſ-
skraft als das Blut beſitzen, mithin der Abſonde-
sproceſs ein bedeutendes Mittel zur Erzeugung der
iſchen Wärme iſt.

Black's Satz, daſs die Temperatur eines Thie-
immer in einem geraden Verhältniſs mit ſeinen Ath-
gswerkzeugen ſteht, wird unſtreitig für *Crawford's*
orie angeführt werden. Hierauf aber kann man ant-
ten, daſs die Natur in allen ihren Erſcheinungen die
ſte Einförmigkeit beobachtet, und zwiſchen den ver-
ednen Organen der Thiere ein unabänderliches Ver-

hältnifs festgesetzt zu haben scheint. Mithin ist die Structur derer, die mit gröfsern Athmungswerkzeugen versehen sind, zusammengesetzter, folglich sind auch die Absonderungen zahlreicher und vollkommner. Steigen wir in der Thierreihe herab, so finden wir dieses Gesetz überall befolgt. So scheint bei den Thieren mit unbeträchtlichen Athmungsorganen der Absonderungsapparat aus einfachen Röhren zu bestehen, und in den Zoophyten, welche gar nicht zu athmen scheinen, läfst sich keine Spur eines Absonderungsorgans nachweisen.

Steht nun der Grad der thierischen Wärme im geraden Verhältnifs mit der Energie der Absonderung? Im Allgemeinen ist die Summe der letztern dieselbe: denn, wenn die Menge der einen sich verändert, so tritt bei den übrigen ein entgegengesetztes Verhältnifs ein, wodurch die Menge der Absonderungen gleich grofs erhalten wird. Bei vermehrter Harnabsonderung wird weniger Speichel oder Hautausdünstungsmaterie abgesondert. Wirkt indessen eine allgemeine Ursache auf den ganzen Körper, welche Verminderung aller seiner Absonderungen hervorbringt, so sinkt die Temperatur, wovon der Schlaf und niederschlagende Leidenschaften Beispiele liefern.

2. *J. Davy* über die Temperatur verschiedner Theile des thierischen Körpers. Aus den phil. transact. 1814. P. 2. p. 597—603.

Eine Angabe aller Versuche über die Temperatur verschiedner Theile des thierischen Körpers, welche ich anstellte, würde diesen Aufsatz aufserordentlich ausdehnen, und sie ist desto unnöthiger, da die Resultate ziemlich gleichförmig waren. Ich erwähne daher nur die am Menschen und am Lamme gemachten.

Um den Thermometer gleichmäfsig an allen Theilen anbringen zu können, wurde die Kugel desselben, deren Gestalt ziemlich cylindrisch war, an ein kleines, ausgehöhltes und mit einer dünnen Holzschicht bekleidetes Stückchen Kork befestigt, so dafs immer in jedem Falle die Hälfte ihrer Oberfläche anlag. Die Beobachtungen wurden am nackten Körper um sieben Uhr Morgens, gleich

dem Aufstehen angestellt, während die Temperatur
Zimmers 70° war. Ich erhielt folgende Resultate.

der Mitte der Fufssohle	90.
rischen dem innern Knöchel und der Insertion der Achillessehne, wo man die Pulsader fühlt	93.
eber der Mitte des Schienbeins	91. 5.
eber der Mitte der Wade	93.
eber der Schienbeinpulsader in der Kniekehle	95.
eber der Schenkelpulsader in der Mitte des Oberschenkels	94.
eber der Mitte des geraden Unterschenkelstreckers	91.
eber den grofsen Gefäfsen in der Leistengegend	96. 5.
Ungefähr drei Linien unter dem Nabel	95.
Ueber der sechsten linken Rippe, wo der Herzschlag gefühlt wird	94.
An derselben Stelle auf der rechten Seite	93.
n der Achselhöhle, wo die ganze Oberfläche der Kugel angebracht wurde	98.

Während dieser Versuche war eine Stunde verfen. Jetzt wurde das Thermometer abermals an die fsohle angebracht, stieg aber nun durchaus nicht höher 85, also 5° Grad niedriger als anfänglich.

Ein unangenehmes Gefühl von Kälte wurde vorzüg- in den nicht mit grofsen Gefäfsen versehenen, und ser dem Laufe der grofsen Pulsadern gelegenen Theile hrgenommen. Dieses Gefühl dauerte bis zum Frühck, wo ein leichtes Fieber eintrat, die Wärme der Oberhe sich vermehrte, der Puls schneller und der Mund ras trocken wurde. Als nach dem Frühstück der ermometer an beide Hypochondrien angebracht wur, stand er im linken um einen Grad höher als im hten.

Um die Temperatur der verschiednen Theile unter r Haut auszumitteln, wurde die Kugel des Thermomes durch kleine Einschnitte ungefähr einen halben Zoll f zwischen die Haut und die darunter liegenden Theile nes eben getödteten Lammes eingebracht. Zuerst wurde

die Wärme des Mastdarms ausgemittelt, um dadurch einen Maasstab für das Erkalten zu haben, und hierauf die Temperatur der verschiednen Theile in folgender Ordnung gemessen.

Venenblut aus der Halsvene	105. 5.
Arterienblut aus der Kopfpulsader	107.
Mastdarm	105. 5.
Ueber dem Mittelfussknochen	97.
Ueber dem Fusswurzelknochen	90.
Ueber dem Kniegelenk	102.
Ueber dem Oberschenkelkopf	103.
In der Leistengegend	104.
Während der Versuche verfloss ungefähr eine Viertelstunde. Jetzt war die Temperatur des Mastdarms	105.

Nun wurden die drei grofsen Höhlen in folgender Ordnung blofsgelegt.

Nähe an der untern Fläche der Leber	106.
Leberfubstanz	106. 5.
Lungenfubstanz	106. 5.
Linke Herzkammer	107.
Rechte Herzkammer	106.
Innere Gegend des Gehirns	104.
Mastdarm	104. 5.

Erstaunt, dafs das Gehirn kälter als der Mastdarm war, wiederholte ich den Versuch mehrmals. Einige Resultate anzuführen, wird nicht unzweckmäfsig seyn, da sie diese merkwürdige Bedingung bestätigen. Die vier sogleich zu erwähnenden Versuche wurden an Lämmern so angestellt, dafs augenblicklich nach dem Tode des Thiers der Schädel durchbohrt, und ein empfindliches Thermometer in den innersten Theil des Gehirns eingebracht wurde.

1.	Gehirn	104.	Mastdarm 104. 75.
2.	—	104. 75.	— 105. 5.
3.	—	105. 5.	— 106. 5.
4.	Hinterer Theil des Geh.	105. 5.	— 106. 5.
	Vorderer Theil des Gehirns	103.	

Um diese Zeit war der Wärmegrad der Luft 68.

Die Temperatur verschiedner Theile des Gehirns variirte bedeutend, indem sie in dem vordern, und eben so

in den oberflächlichen niedriger war, als in dem hintern und tiefer liegenden.

Aus diesen und andern mit Venen- und Arterienblut angestellten [1]) Versuchen ergiebt sich als allgemeinstes Resultat, dafs, die von der specifischen Schwere abhängige ausgenommen, keine Verschiedenheit in der Wärmefassungskraft des Arterien- und Venenblutes Statt findet, dafs die Temperatur des Arterienblutes höher als die des Venenblutes ist, dafs die linke Herzkammer wärmer als die rechte ist, endlich, dafs die Wärme der Theile im geraden Verhältnifs mit ihrer Entfernung vom Herzen abnimmt.

Angenommen, und ich glaube, dafs man es bei der Wiederholung finden wird, dafs diese Versuche genau sind, was folgt aus ihnen in theoretischer Hinsicht?

Offenbar stehen sie mit *Crawford's* Annahme im Widerspruch, deren wesentlicher Inhalt ist, dafs das Arterienblut eine gröfsere Wärmecapacität habe, als das Venenblut, dafs zwischen beiden Herzkammern keine Temperaturverschiedenheit Statt finde, und dafs in der That die Wärme aller Theile ungefähr dieselbe sey.

Dagegen unterstützen sie die Blackische Theorie, der zu Folge die Wärme in den Lungen entsteht, und sich über alle Theile des Körpers durch das Arterienblut verbreitet. Eben so stehen sie auch mit der Annahme nicht im Widerspruch, dafs die thierische Wärme von der Thätigkeit des Nervensystems und dem beständig fortgehenden Lebensprocefs abhängt.

Aufser den angeführten Thatsachen kann man noch mehrere Gründe gegen *Crawford's* Hypothese anführen.

Da wir nie Capacitätsverschiedenheiten in Körpern ohne Verschiedenheit der Gestalt und Zusammensetzung wahrnehmen, und sehr geringe Verschiedenheiten der erstern nur durch sehr bedeutende der letztern bewirkt werden, so liefs sich in der That, da zwischen dem arteriösen und venösen Blute nur der Unterschied der Farbe nachgewiesen ist, a priori annehmen, dafs die specifische Wärme beider sehr ähnlich sey. Auch der Analogie nach liefs sich annehmen, dafs die Wärmecapacität des Arterienblutes weit geringer als die des Wassers sey, da Was-

1) Siehe dieses Archiv Bd. 1. Hft 1.

ser hierin fast jede Flüssigkeit übertrifft, und die Wärmecapacität in dem Maasse abnimmt, als sich die Brennbarkeit der Gemische vermehrt. Allein die stärksten Gründe gegen diese Annahme ergeben sich aus den Versuchen von *Brodie*, *de la Roche* und *Berard*[1]).

Black's Hypothese scheint mir weit genügender und ausreichender zu seyn als die *Crawford'sche*, indessen lassen sich auch gegen sie Einwürfe machen, die widerlegt seyn müssen, ehe sie angenommen werden kann.

Die zuletzt erwähnte Hypothese, welche die thierische Wärme von der Lebenswirkung ableitet, wird durch viele Thatsachen, besonders die Resultate von Herrn *Brodie's* merkwürdigen und wichtigen Versuchen bestätigt, und mit ihr lassen sich die Resultate meiner Untersuchungen sehr wohl vereinigen. Man kann sagen, dass die Brust- und Unterleibseingeweide den höchsten Wärmegrad haben, weil diese Theile die Bildungsstätte des Lebens sind, und dass das Arterienblut und die am reichsten mit ihm versehenen Theile am wärmsten sind, weil sie am tiefsten liegen, und das Lebensprincip im höchsten Grade besitzen. Diese Erklärung gab mir mein Bruder an. Einige von mir beobachtete Thatsachen kommen mit ihr, allein eben so gut auch mit der *Black'schen* Theorie überein.

Ich fand den Magen des Ochsen, den Pförtnertheil desselben wärmer als selbst die linke Herzkammer, diese sogleich nach dem Tode 103, jenen 104. 5. Eben so fand ich die Temperatur junger Thiere, wo die Lebensthätigkeit energischer ist, höher als bei ältern, was ich um so lieber durch Anführung einiger Versuche bestätige, als mir noch keine andern über diesen Gegenstand bekannt sind. In einem Falle war bei einem eben gebornen Kinde die Temperatur unter der Achsel 98. 5, zwölf Stunden nachher 99°; nach drei Tagen, während welcher Zeit das Kind vollkommen gesund schien, eben so hoch. Bei fünf Kindern desselben Alters verhielt es sich ungefähr eben so. In zwei Fällen, wo die Kinder schwach waren, stieg das Thermometer eine Stunde nach der Geburt nicht über 96°, also zwei Grade weniger als die gewöhnliche Temperatur des Menschen im gesunden Zu-

1) S. *Reils* Archiv Bd. 12.

, allein das Athmen war ſchwach, und am folgen-
Tage war die Wärme der Achſelgrube bei dem einen
3. 5, beim andern auf 99° geſtiegen.
Zum Schluſſe bemerke ich Folgendes. Da bei jeder
rwähnten Hypotheſen ſich bedeutende Schwierigkei-
nden, ſo müſſen wir entweder gegenwärtig das Theo-
ren ganz aufgeben, und uns nach völlig entſprechen-
Verſuchen umſehen, oder die Hypotheſe annehmen,
he ſich mit der gröſsten Menge von Thatſachen ver-
en läſst. Unſtreitig iſt die erſte Verfahrungsweiſe
richtigſte, indeſſen ſind wir von Natur zur letztern
geneigt, und, wenn ich meine Meinung über die
üglichkeit der verſchiednen Anſichten geben ſollte,
ürde ich mich unbedenklich für die *Black'ſche* An-
ne erklären, welche mir ſowohl am einfachſten, als
genügendſten ſcheint.

Gordon über die Entwicklung von Wärme während des Gerinnens des Blutes. Aus *Thomſon's* annals of philoſophy. Vol. IV. p. 139—142.

Da es Thatſache iſt, daſs Uebergang eines Körpers
dem flüſſigen Zuſtande in den feſten immer mit Wär-
entwicklung verbunden iſt, ſo lieſs ſich im Voraus er-
rten, daſs beim Gerinnen des Blutes Wärme frei wer-
n müſſe. *Fourcroy* gab überdies nach Verſuchen an, daſs
durch Gerinnung von Ochſenblut bewirkte Tempera-
erhöhung 5 Grade betrage. (An. de chimie T. VII.
147.) Indeſſen ſcheint man den Verſuchen von
Hunter mehr Glauben beigemeſſen zu haben, der
r. on the blood. p. 27. deutſche Ueberſetzung Bd. 1.
95.) das aus den Gefäſs einer geſunden Schildkröte
eſsende Blut 65°, nachdem es geſammelt worden, 66°
nd, und es während der langſamen Gerinnung wieder
f 65° fallen ſahe, worauf es, auch nachdem es geron-
n war, beharrte, und aus dieſen und andern ähnlichen
erſuchen ſchloſs, daſs beim Gerinnen des Blutes keine
ärme frei ward. Ein ganz verſchiednes Reſultat aber
hielt ſeitdem der Verf. eines kurzen Artikels in *Rees's*
yklopädie. Zehn Unzen Blut wurden in ein hölzernes

Gefäfs gelaffen, worein man einen Thermometer hielt. Das ausfliefsende Blut hatte eine Temperatur von 93°. Nach 6 Minuten war die Temperatur nur 89°, und die Gerinnung fing an der Oberfläche an. Als der Thermometer bis zur gerinnenden Oberfläche aufgehoben wurde, ftieg das Queckfilber zu 90½°, fiel aber, als er wieder auf den Boden gefenkt wurde, auf 89°. Bei zweimaliger Wiederholung erfolgte daffelbe Refultat. Beim drittenmal ftieg das Queckfilber auf 91°. Nun war das Blut durchaus geronnen, und der Stand des Queckfilbers wurde nicht mehr durch Veränderung der Lage der Kugel abgeändert. Offenbar wurde alfo hier während der Gerinnung fo viel Wärme frei, dafs das Queckfilber um 2° ftieg.

Zu Ausmittelung der Wahrheit ftellte ich in Herrn *Thomfon's* Gegenwart mit Herrn *Ellis* im April 1810 folgenden Verfuch an. Blut aus der Schenkelpulsader eines Hundes wurde in einer engen Glasröhre aufgefangen. Die Temperatur war während des Ausfliefsens 99°, die des Zimmers 46° Fahrenh. Eine Minute nachdem das Blut in einem Gefäfse aufgefangen worden war, fing es durch Bildung eines dünnen Häutchens an der Oberfläche zu gerinnen an. Jetzt wurde die Kugel eines fehr empfindlichen hundertgradigen Thermometers in das Blut im obern Theile des Gefäfses gebracht, und hier, ohne die Wände des Glafes zu berühren, eine Minute lang gehalten, hierauf eben fo lange auf diefelbe Weife in den untern Theil des Gefäfses gebracht, wo die Gerinnung noch nicht angefangen hatte. Auf diefelbe Weife wurde es 20 Minuten lang abwechfelnd empor gehoben und gefenkt.

Als die Kugel zuerft fich an der Oberfläche befand, ftieg das Queckfilber allmählich auf 34°; gegen den Boden bewegt, fiel es fogleich auf 30½°. Wieder emporgehoben, ftieg es auf 33½°, niedergefenkt, fiel es auf 30°. Beim dritten Aufheben ftieg es auf 32°, beim dritten Senken fiel es auf 28$\frac{8}{10}$° in ½ Minute. Beim vierten Aufheben ftieg es auf 31°, fiel beim Senken auf 28½°. 18½ Minute nachdem das Blut gelaffen worden war, ftieg das Queckfilber, als der Thermometer vom Boden an die Oberfläche gebracht wurde, von 24° zu 25½°. Während 2 Minuten, in denen es an der Oberfläche gehalten wurde,

es allmählich auf 24°. Da das Blut nun völlig
men ſchien, wurde der Verſuch beendigt. Hier
war die während der Gerinnung frei werdende
ne 20 Minuten nach dem Anfange des Proceſſes merk-
nd in einer Periode deſſelben ſo beträchtlich, daſs
Queckſilber dadurch um $3\frac{1}{2}$° des hundertgradigen,
6. 3° Fahrenh. ſtieg.

Die Verſchiedenheit der *Hunterſchen* Reſultate mag
s davon herrühren, daſs die Kugel des Thermometers
t abwechſelnd in den gerinnenden und den nicht
nenden Bluttheil gebracht wurde, theils in der
ſamkeit des Gerinnens begründet ſeyn.

Spätere Verſuche mit Venenblut von Menſchen, die
ntzündlichen Krankheiten litten, beſtätigten den an-
rten durchaus.

In einem Falle fing ich drei Unzen Blut aus der
vene eines 40jährigen Mannes, der an Lungenent-
lung litt, in einem engen gläſernen Gefäſse auf,
brachte ſogleich einen empfindlichen Fahrenh. Ther-
meter mit der Kugel bis auf den Boden ein. Er ſtand
auf 76°. In 2 Minuten bildete ſich ein flüſſiges Ge-
ſel an der Oberfläche, 2 Minuten ſpäter ein dünnes
tchen an derſelben. Der Thermometer ſtand jetzt ge-
auf 74°. Acht Minuten nach dem Blutlaſſen bildete
einen Zoll unter der Oberfläche ein weicher Kuchen.
Thermometer ſtand 73°. Jetzt hob ich die Kugel
Thermometers plötzlich in die Mitte dieſes Kuchens,
augenblicklich ſtieg das Queckſilber auf 85°, alſo
12°. Auf den Boden geſenkt, fiel es ſogleich wieder
73°. Dies wurde mehrmals mit denſelben Erfolge
derholt. Die Temperatur des Zimmers war 55°. In
m andern Falle erhielt ich vom Blute eines Herzkran-
dieſelben Reſultate.

Hiernach ergiebt ſich alſo, da ich durchaus keine
ache von Irrungen auffinden kann, daſs das Blut von
n oben angeführten Geſetze durchaus keine Ausnahme
cht. Herrn *Davy's*, aus ſeinen Verſuchen mit Lammblut
gener, entgegengeſetzter Schluſs [1]) rührt offenbar da-
her, daſs er nicht auf die Nothwendigkeit, dabei den

1) S. dieſes Archiv Bd. 1. Hft. 1.

Thermometer zu bewegen, Rückſicht nahm, ein Umſtand, der, wenn er nicht gehörig berückſichtigt wird, alle Verſuche über die Temperatur des aus den Gefäſſen gelaſſenen Blutes unſicher machen muſs. Uebrigens muſs ich noch bemerken, daſs Herrn *Davy's* eigne Verſuche vielmehr zu meinen, als den von ihm daraus gezogenen Schlüſſen zu leiten ſcheinen.

VIII. *Wilſon Philipps* Verſuche, um den Grund der Bewegung des Herzens und das Verhältniſs zwiſchen dieſem und dem Nervenſyſtem auszumitteln.

(Aus den phil. transact. 1815. P. 1. S. 65 — 97. P. 2. S. 224 — 246.

I.

Die folgenden Verſuche wurden angeſtellt, um auszumitteln, auf welche Weiſe gewiſſe Gifte das Leben zerſtören. Ich fand bald, daſs, um in einer ſolchen Unterſuchung Fortſchritte zu machen, durchaus der Grad der gegenſeitigen Abhängigkeit des Gefäſs- und Nervenſyſtems beſtimmt ſeyn müſſe. Ueber die unmittelbare Abhängigkeit des Nervenſyſtems vom Gefäſsſyſtem ſcheint man nie in Zweifel geweſen zu ſeyn. Vermehrung und Verminderung der Thätigkeit des letztern bringt immer im erſten eine entſprechende Veränderung hervor, und dieſes kann nach Zerſtörung des Gefäſsſyſtems ſeine Functionen nicht mehr vollziehen. Wenigſtens gilt dies für warmblütige Thiere. Kaltblütige ſterben ſo langſam, daſs auch nach gänzlichem Aufhören des Kreislaufs die Thätigkeit des Nervenſyſtems ſehr allmählich erliſcht. Die entgegengeſetzte Beziehung wird nicht ſo allgemein zugeſtanden. Zwar bringen offenbar gewiſſe Veränderungen des Nervenſyſtems entſprechende im Gefäſsſyſtem hervor; indeſſen während einige Phyſiologen glauben, daſs die Thätigkeit des Herzens eben ſo unmittelbar vom Gehirn als die Gehirnthätigkeit vom Herzen abhänge, behaupten andere, daſs die Nerventhätigkeit völlig zerſtört werden kann, ohne daſs die Kraft des Herzens vermindert würde.

Dieſen

n Punkt muſs man durchaus ins Reine bringen, ehe twas genaues über die Wirkungsweiſe der Gifte aus- n läſst. Die folgenden Unterſuchungen zerfallen in zwei Theile. Im erſten werde ich mich bemü- auszumitteln, wie weit der Zuſtand des Nervenſy- auf die Kraft des Herzens einflieſst, im andern, elchem Wege gewiſſe Gifte die Kräfte von beiden ren.

Bis auf *Haller* nahm man wohl allgemein an, daſs die der Muskeln vom Nervenſyſtem ſtamme. Er lehrte en, daſs die Kraft der Muskeln von ihrer Structur ngt, der Nerveneinfluſs nur ein Reiz iſt, welcher ſie hätigkeit ſetzt, und folglich die Muskeln, welche, . B. das Herz, auf Anbringen eines beſondern, nicht lem Nervenſyſtem verbundnen Reizes wirken, völ- abhängig von dieſem ſind. Die Fortdauer der Bewe- en des vom Körper getrennten Herzens, der Mangel influſſes von Reizung des Gehirns, Rückenmarks und Nerven deſſelben auf ſeine Bewegungen, ſchien dieſe ung zu beſtätigen, und *Haller* und ſeine Nachfolger nen daher zwei verſchiedne Kräfte, die des Nerven- ms und die des Gefäſsſyſtems an. Indeſſen laſſen dagegen viele Einwendungen machen, namentlich Einfluſs von Gemüthsbewegungen auf das Herz und Nerven, welche es erhält. Um dieſe zu beſeitigen, man mehrere Hypotheſen aufgeſtellt, durch deren e die urſprüngliche Meinung bedeutend abgeändert . Nach einigen ſoll das Herz, wenn gleich von Ge- und Rückenmark unabhängig, doch von einer eigen- lichen Thätigkeit ſeiner eignen Nerven abhängig , andre ſchreiben den Knoten, durch welche ſeine ven treten, eine von dem gemeinſchaftlichen Empfin- gswerkzeuge unabhängige Kraft zu. *Fontana* und an- haben die Herznerven für völlig unnütz erklärt, an- , z. B. *Sömmerring*, behaupten, daſs ſie gar nicht in Subſtanz, ſondern nur in die Gefäſse deſſelben tre- , wovon *Scarpa* das Gegentheil erwieſen hat.

Kürzlich hat *le Gallois* unter andern wichtigen und rfindigen Verſuchen mehrere hieher gehörige ange- t, wodurch er zu Schlüſſen gelangt iſt, welche den Phy- gen zwar überraſchen, aber dem Anſchein nach ſo gut

gegründet sind, dafs sie sehr allgemeinen Beifall erhalten haben. Er behauptet, dafs durch Zerstörung des ganzen, oder des Halstheiles des Rückenmarks, die Thätigkeit des Herzens unmittelbar so geschwächt wird, dafs es nicht länger den Kreislauf unterhalten kann, während Zerstörung des Gehirns ohne Einfluss ist. Hieraus schliefst er, dafs die Quelle des Lebens und der Thätigkeit des Herzens im Rückenmark ist. Nach ihm sind die nach Zerstörung des Rückenmarkes oder anderweitige Unterbrechung des Nervenein flusses übrig bleibenden Bewegungen des Herzens, wodurch *Haller* und seine Nachfolger irre geleitet wurden, kraftlose, zur Unterhaltung des Kreislaufes unfähige Bewegungen, welche denen ähnlich sind, die in andern irritabeln Theilen durch angebrachte Reize, in diesem Falle das arterielle Blut, entstehen.

Ungeachtet ein Ausschufs des Nationalinstituts diese in seiner Gegenwart wiederholten Versuche völlig genau fand, so veranlafsten mich doch mehrere Versuche, in denen ich vor einigen Jahren die Thätigkeit des Gehirns und Rückenmarks durch Opium und Tabak zerstörte, an der Richtigkeit von *le Gallois's* Schlüssen zu zweifeln. Ich stellte daher folgende Versuche an.

Versuch 1. Ein Kaninchen wurde durch einen Schlag auf das Hinterhaupt der Empfindung und willkührlichen Bewegung beraubt. Bei dieser Art des Todes erlischt das Athmen augenblicklich, allein die Thätigkeit des Herzens und der Blutlauf dauern fort, und können ziemlich lange, wie zuerst *Fontana*, dann *Chirac*, *Brodie*, *le Gallois* und andere versuchten, erhalten werden. Diese Zerstörung der Empfindlichkeit ändert nichts am Resultate des Versuchs, mindert das Leiden und die Bewegungen des Thieres, nur wenn der Schlag sehr heftig ist, zerreifsen bisweilen beträchtliche Gefäfse, immer einige, wodurch natürlich die Kraft des Kreislaufs gemindert wird.

In diesem Versuche wurde der Kreislauf durch künstliches Athmen unterhalten. Das Rückenmark wurde vom Hinterhauptsloche bis zum Anfang der Rückenwirbel blofsgelegt, die Brusthöhle geöffnet, und der Herzschlag regelmäfsig und beträchtlich stark gefunden. Hierauf wurde das blofsgelegte Rückenmark weggenommen, allein

daſs die Thätigkeit des Herzens im Geringſten ge-
worden wäre. Nachdem hierauf das künſtliche
nen häufig ausgeſetzt worden war, ſahen wir wieder
die Thätigkeit des Herzens ſich dadurch vermindern,
Erneuerung deſſelben dagegen wieder zunehmen.
auf wurde der Schädel geöffnet, und das Gehirn völlig
genommen, ohne daſs die Bewegung des Herzens im
ngſten vermindert worden wäre. Nachdem wir das
ſtliche Athmen eine anſehnliche Zeit hindurch ausge-
hatten, hörten die Kammern eine halbe Stunde nach
nahme des Gehirns zu ſchlagen auf. Erneuerung
Athmens ſtellte indeſſen ihre Thätigkeit mehrmals
der her.

Verſuch 2. Ein Kaninchen wurde durch Wegnahme
s Theils des Schädels und Anbringung von Opium
das Gehirn fühllos gemacht, hierauf das Rückgrat
ſchen den Hals- und Rückenwirbeln, dann die Bruſt-
le geöffnet, und die Thätigkeit des Herzens durch
ıſtliches Athmen erhalten. Ein glühendes Eiſen, wel-
s im Rückenmark auf- und abgezogen wurde, änderte
Bewegungen des Herzens nicht im Geringſten ab.

Verſuch 3. Da die vorigen Verſuche die Fortdauer
Kreislaufs nach Zerſtörung oder Wegnahme des
ckenmarks vielleicht nicht geradezu erwieſen, ſo
rden die folgenden angeſtellt. Ein, bloſs durch Durch-
neidung des Stimmnerven erſchöpftes Kaninchen wur-
durch einen Schlag auf das Hinterhaupt fühllos gemacht,
Kreislauf durch künſtliches Athmen erhalten. Hier-
wurde durch einen heiſsen Drath der Halstheil des
ckenmarks zerſtört, und deutlich nachher der Puls in
ı Kopfpulsadern beobachtet.

Verſuch 4. Derſelbe Verſuch, nur mit der Abän-
ung wiederholt, daſs das ganze Rückenmark zer-
rt wurde, hatte genau daſſelbe Reſultat.

Verſuch 5. Der fünfte unterſchied ſich vom vori-
ı nur durch Weglaſſen des künſtlichen Athmens. In
den wurde der Drath erſt nach oben gegen das Gehirn,
ın nach unten durch das übrige Rückenmark geſtoſsen,
beiden, als eine Hälfte des Halſes bloſsgelegt wurde,
ıtlich die Kopfpulsader ſchlagend gefunden, nur war

im fünften das ſtoſsweiſe aus ihr ſtrömende Blut weit dunkler als im vierten.

Verſuch 6. Ein Kaninchen wurde durch einen Schlag auf das Hinterhaupt fähllos gemacht, und das Athmen künſtlich unterhalten. Das Rückenmark wurde von der Schädelgrundfläche bis zum Anfange des Bruſttheils weggenommen, und durch den untern Theil ein glühender Drath geſtoſsen. Die Kopfpulsader ſchlug, und rothes Blut ſprang ſtoſsweiſse ſehr kraftvoll aus derſelben.

Verſuch 7. Hier wurde das ganze Rückenmark durch einen glühenden Drath zerſtört, vor dem Oeffnen der Kopfpulsader kein künſtliches Athmen hergeſtellt, ſo daſs das ſtoſsweiſe ausflieſsende Blut dunkel war. Auf Einblaſen von Luft in die Lunge erſchien das ausflieſsende Blut aus hell- und dunkelrothem gemiſcht.

Verſuch 8. Ein Schlag auf das Hinterhaupt machte das Kaninchen empfindungslos, aber nicht bewegungslos, ſo daſs das Athmen fortdauerte. Wie im vorigen Verſuche wurde durch einen ſehr heiſsen Drath nach Oeffnung der Wirbelſäule das Rückenmark zerſtört. Einbringen deſſelben in das Gehirn von der Wirbelſäule aus, hemmte das Athmen augenblicklich. Zwei bis drei Minuten nachher wurde die Schenkelpulsader bloſsgelegt. Sie ſchlug deutlich, und ergoſs, geöffnet, eine reichliche Menge dunkeln Blutes. Das künſtliche Athmen röthete in ½ Minute das Blut. Hierauf wurde die andre Pulsader geöffnet: auch ſie ergoſs eine Menge hellrothes Blut. Nachdem aus beiden Gefäſsen ungefähr eine Unze geſtrömt war, wurde das Lufteinblaſen ausgeſetzt, und das Blut floſs wieder dunkel. Erneuertes Einblaſen von Luft röthete binnen ½ Minute das Blut wieder. Es floſs aus beiden Pulsadern im Ganzen ſieben Minuten lang. Nachdem es drei Minuten geſtanden hatte, und das künſtliche Athmen fortgeſetzt worden war, wurde eine Kopfpulsader geöffnet, aus welcher 1½ Drachmen helles Blut floſſen. Elf Minuten nach Oeffnung der Schenkelpulsader hörte das Blut aus der Kopfpulsader zu flieſsen auf. Das meiſte Blut war mithin ausgeleert, und das linke Herz faſt ganz leer, da in ihm noch vorhandne hell. Das rechte Herz ſtrotzte von dunkelm Blute.

Verſuch 9. Mehrere Verſuche zeigen, daſs der
auf eben ſo ſchnell ohne, als mit Zerſtörung
ückenmarkes ſtockt, und der Blutverluſt die Haupt-
ıe ſeiner Hemmung zu ſeyn ſcheint. Wird das Thier
vorher fühllos gemacht, ſo ſcheint auch der Schmerz
eil zu haben. Oft fand ich nach Oeffnung des Schädels
les Rückgrates den Kreislauf ſtockend, ehe noch Ge-
oder Rückenmark beunruhigt worden waren, früher
ngern als ältern Thieren, von denen jene überhaupt
ller in Folge jeder Verletzung zu ſterben ſcheinen
ieſe. Vorzüglich ſtockt der Kreislauf leicht, wenn,
lem das Thier zu athmen aufgehört hat, das künſt-
Athmen nicht ſorgfältig unterhalten wird. Immer
man nach Oeffnung der Knochenhöhlen ſich, vor
Verletzung des Nervenſyſtems, von der Fortdauer des
laufes überzeugen. Da durch dieſen Theil des Ver-
wenig Blut verloren geht, ſo fanden wir die Karo-
immer nachher ſchlagend, wenn ſie vorher geſchla-
hatten. Der Erfolg dieſes Verſuches iſt bei kaltblü-
Thieren noch weit auffallender, wo der Blutlauf
nach gänzlicher Zerſtörung des Nervenſyſtems be-

Verſuch 10. Das Gehirn und Rückenmark eines
ches wurden bis zum Ende des Bruſttheils bloſsgelegt.
Oeffnung der Bruſthöhle ſchlug das Herz lebhaft, und
lich ſahe man das Blut ſich durch daſſelbe bewegen.
bloſsgelegte Rückenmarkstheil, hierauf das Gehirn,
len weggenommen, ohne daſs ſich die Erſcheinungen
Blutbewegungen im mindeſten änderten.

Verſuch 11. Nach gänzlicher Wegnahme des Ge-
s und Rückenmarks eines Froſches bewirkte das Herz
Kreislauf ungeſtört.

Ich habe ſchon bemerkt, daſs nach der allgemeinen
ahme die Herzthätigkeit nicht durch das Nervenſy-
abgeändert wird, und in der That ſcheint dies un-
lich, da wir gänzliche Zerſtörung dieſes Syſtems ohne
n Einfluſs darauf finden. Doch verſuchte ich aus
rern Gründen auszumitteln, wie Reize auf das Herz
ken, welche ſo an das Gehirn und Rückenmark ge-
ht werden, daſs die willkührlichen Muskeln nicht in
tigkeit geſetzt werden, welche durch Befehleunigung

des Blutantriebes gegen das Herz oder durchanderweitigen Einfluss auf seine Thätigkeit das Urtheil über die Wirkung des Reizes ungewiss machten.

Versuch 12. Ein Kaninchen wurde, wie gewöhnlich, fühl- und bewegungslos gemacht, die Thätigkeit des Herzens durch künstliches Athmen erhalten, Gehirn und Halstheil des Rückenmarkes entblösst. Das Herz schlug in der geöffneten Brusthöhle stark und regelmässig. Weingeist, erst auf das Rückenmark, dann das Gehirn angebracht, vermehrte sogleich die Bewegung des Herzens plötzlich und bedeutend, unter beiden Bedingungen in gleich hohem Grade.

Versuch 13. Derselbe Versuch, nur wurde das ganze Rückenmark entblösst. Reizung des Rückentheiles beschleunigte die Bewegungen des Herzens fast, wo nicht ganz so sehr, als Reizung des Halstheiles: Reizung des Lendentheiles nur in sehr geringem Grade.

Versuch 14. Nur der vordere Theil des Gehirns wurde blosgelegt, das Kaninchen übrigens auf dieselbe Weise zubereitet. Weingeist auf die entblösste Stelle angebracht, beschleunigte eben so entschieden die Bewegung des Herzens. Er wurde abgewaschen, und eine wässerige Auflösung erst von Opium, dann von Tabak, angebracht, wodurch die Bewegungen des Herzens gleichfalls, doch weit schwächer, als durch Weingeist, beschleunigt wurden. Opium wirkte stärker als Tabak. Auf die erste Wirkung beider folgte schnell beträchtliche Erlangsamung der Herzbewegung, schneller und stärker nach dem Tabak. Wurde er abgewaschen, so erhöhte sich sogleich die Herzthätigkeit: dasselbe geschah, doch im geringern Grade, nach Abwaschen des Opiums. Weingeist hatte diesen schwächenden Erfolg wenig oder gar nicht, indem nach dem Verschwinden seiner ersten Wirkung die Herzthätigkeit ungefähr auf denselben Grad als vorher zurückkam.

Versuch 15. Der vorige Versuch wurde bei einem kaltblütigen Thiere wiederholt. Herr *Hastings*, der mich bei allen diesen Versuchen unterstützte, hatte gefunden, dass der Hinterfuss eines Frosches in weniger als einer Minute durch Eintauchen in Opiumtinctur völlig gelähmt wird. Opium allein thut dies durchaus nicht, dagegen

:ht dieſe Wirkung ſogleich durch bloſsen Weingeiſt, iſt in der Einwirkung deſſelben auf die Nerven des s begründet, indem ſie eben ſo ſchnell eintritt, a alle Gefäſsſtämme am Herzen unterbunden werden. Anwendung des bloſsen Weingeiſtes giebt das Thier ge Zeichen von Schmerz, gar keine bei Opiumtinctur.

Nachdem auf dieſe Weiſe ein Froſch empfindungsgemacht worden war, wurde Gehirn- und Rückenc bloſsgelegt, und die Bruſthöhle geöffnet. Das Herz g kraftvoll. Weingeiſt an das Rückenmark, dann las Gehirn angebracht, vermehrte ſogleich die Herzgkeit bedeutend. Wäſſerige Auflöſung von Opium Tabak hatten, auf beide angebracht, völlig denſelben g als beim Kaninchen. Bemerkenswerth iſt, daſs Bewegungen des Herzens durch Reizung des Gehirns Rückenmarkes noch lange erweckt werden konnten, dem die willkührlichen Muskeln nicht mehr dadurch gt wurden.

Verſuch 16. Wie der vorige, nur wurde der Hals l des Rückenmarkes und der untere Theil des Gehirns genommen, und nur der zwiſchen den Augen liegen Theil des Froſchgehirns gereizt. Weingeiſt, Opium Tabak beſchleunigten die Bewegungen des Herzens eben ſo ſehr, als wenn ſie auf das ganze Gehirn und kenmark angebracht worden wären. Opium und bak an den untern Theil des Rückenmarkes gecht, bewirkten keine merkliche Vermehrung, wohl r Weingeiſt.

In den vorigen Verſuchen ſahen wir, daſs beträchtlir Druck auf Hirn oder Rückenmark die Herzthätigkeit nig oder gar nicht änderte. Die Thätigkeit dieſes Orns aber wurde noch lange nach Aufhören des Kreislaufs rch Reizung des Gehirns und Rückenmarkes erhöht.

Nach den folgenden Verſuchen verhält ſich der rmkanal gerade wie das Herz.

Verſuch 17. Ein Kaninchen wurde durch einen nlag auf das Hinterhaupt der Empfindung beraubt, rauf das ganze Rückenmark durch einen heiſsen Drath rſtört. Vergleichende Verſuche mit andern Kaninchen igten hier die periſtaltiſche Bewegung des Magens und armes ſo groſs als bei Integrität des Nervenſyſtems

Wegnahme des Rückenmarkes oder des Gehirns, allein oder beider zugleich, hatte gleichfalls nicht den geringsten Erfolg. Die Bewegung dauert fort, so lange der Darmkanal warm bleibt, erhält sich in den bedeckten Theilen, während die freien schon ruhen. Wir versuchten, auszumitteln, wie weit diese Bewegung durch Reizung des Gehirns und Rückenmarkes abgeändert wird; allein wegen ihrer Unregelmäfsigkeit an und für sich liefsen sich keine sichern Resultate erhalten. Oft schien es sich durch auf das Gehirn und Rückenmark angebrachten Weingeist zu vermehren. Luft, welche in die Brusthöhle dringt, versetzt die Därme in starke krampfhafte Bewegung, welche allein schon die Bestimmung der Wirkung von Reizung des Gehirns unsicher macht. Deshalb wurde der Unterleib unter lauem Wasser geöffnet; allein dadurch entstanden noch stärkere Bewegungen.

Die erste Reihe der erzählten Versuche beweist die Unabhängigkeit der Kraft des Herzens von Gehirn und Rückenmark; die zweite, dafs die Thätigkeit des Herzens durch Reize erhöhet wird, welche an irgend einen beträchtlichen Theil des Gehirns oder Rückenmarkes angebracht werden, gleichviel, ob es der vordere Theil des Gehirns oder der Halstheil des Rückenmarkes ist. Dies liefs sich aus dem Ursprunge seiner Nerven im Voraus erwarten. Sagt man, dafs die Resultate dieser Versuche einen Widerspruch enthalten, so erwiedre ich, dafs sich die Thatsachen so verhalten, von deren Wahrheit sich jedermann selbst überzeugen kann. Täglich vorkommende Erscheinungen stimmen damit überein. Selten sehen wir die Thätigkeit des Herzens durch Verletzung des Gehirns und Rückenmarks gestört, wenn nicht zugleich das Athmen dadurch unterbrochen wird, und dann werden seine Bewegungen beständig durch Gemüthsbewegungen abgeändert.

Bei näherer Untersuchung der Erscheinungen des Nervensystems findet man andre ähnliche Schwierigkeiten. Die *le Gallois'schen* Versuche beweisen sehr deutlich, dafs Erregung der willkührlichen Muskeln eine Lebensfunction des Rückenmarkes ist, und dafs es diese unabhängig vom Gehirn vollziehen kann, indem sie nach Wegnahme des letztern gleich kraftvoll von sich gehen, und

doch sehen wir täglich durch Hirnverletzungen die Functionen des Rückenmarkes geschwächt. Wegnahme des ganzen Gehirns mindert die Bewegung der Glieder nicht im Geringsten, und doch bringt Verletzung des Gehirns oft Hemiplegie hervor, ja sie endigt oft augenblicklich das Leben.

Welche der bestrittnen Meinungen auch die richtige sey, so bleibt immer ein Widerspruch, zu dessen Beseitigung wir Grundsätze aufsuchen müssen, die von den bisherigen völlig verschieden sind. Folgende Versuche deuten noch ein andres Beispiel dieses anscheinenden Widerspruches an, und scheinen auf das Princip, wovon das Ganze abhängt, hinzuweisen.

Versuch 18. Heftige Reizung des Rückenmarks eines Frosches brachte starke und wiederholte Zusammenziehungen der Muskeln der hintern Glieder hervor, so lange als die Reize wirkten. Bei Untersuchung des Zustandes dieser Muskeln fand ich sie völlig ohne Erregbarkeit. Bekanntlich aber können alle Nerven des Gliedes eines Frosches durch, und nahe an ihrem Eintritte in die Muskeln abgeschnitten werden, ohne dass die Erregbarkeit der letztern im Geringsten gemindert erschiene. Da man vermuthen könnte, dass die Nervenkraft, welche in diesem Versuche durch Reizung des Rückenmarkes erschöpft wurde, in den Muskeln nach Durchschneidung der Nerven verweilt, und so die Erregbarkeit derselben erhielt, wurde der folgende Versuch gemacht.

Versuch 19. Mittelst Durchschneidung aller Nerven der hintern Extremität eines Frosches wurde diese völlig gelähmt. Die Haut wurde vom Unterschenkel abgezogen, und Salz aufgestreut; dies von Zeit zu Zeit erneuert, und dadurch zwölf Minuten lang Zuckungen hervorgebracht. Nach dieser Zeit waren sie nicht mehr erregbar. Hierauf wurden die Muskeln der andern Extremität ohne Durchschneidung der Nerven, auf dieselbe Weise behandelt. In zehn Minuten waren sie völlig bewegungslos. Hierauf wurden auch die Nerven dieses Gliedes durchschnitten, allein die Muskeln, welche mit Salz bestreut gewesen waren, hatten alle Erregbarkeit verloren. Bisweilen hindert, wenn die Nerven unverletzt sind, die Willkühr die Bewegungen, welche das Salz

gewöhnlich hervorbringt. Nach dem Verſuche zogen ſich die Muskeln beider Oberſchenkel auf Anbringung von Salz gleich ſtark zuſammen.

Merkwürdig iſt es, daſs in dieſem Verſuche die Muskeln, deren Nerven unverletzt waren, ihre Erregbarkeit am ſchnellſten verloren. Bei Wiederholung deſſelben war der Erfolg noch auffallender, denn hier verlor ſie das unverletzte Glied in der Hälfte der Zeit.

Hieraus ergiebt ſich klar, daſs der Nervenein-fluſs, weit entfernt, die Muskelerregbarkeit zu erhalten, ſie wie andre Reize, erſchöpft. Die Reizbarkeit iſt daher eine eigne Kraft des Muskels. Und doch kann ſie, wie wir eben ſahen, durch Veränderungen des Nervenſyſtems völlig zerſtört werden. Aus demſelben Princip erklären wir den anſcheinenden Widerſpruch in Beziehung auf die Thätigkeit des Herzens. Wir ſahen ſeine Kraft ſo unabhängig von Gehirn und Rückenmark als die Thätigkeit der erſten Muskeln, auf welche das Salz angebracht wurde, deren Nerven zerſtört worden waren; allein, ſo lange die Verrichtungen des Gehirns und Rückenmarkes andauern, wird die Thätigkeit des Herzens ſowohl als der willkührlichen Muskeln durch Reize, welche auf das Nervenſyſtem wirken, abgeändert. Die gröſsere Nervenmenge in den willkührlichen Muskeln erklärt ſich leicht aus der Bemerkung, daſs alle Reize, welche auf ſie wirken, durch ihre Nerven geleitet werden, während das Herz nur bisweilen durch ſeine Nerven in Thätigkeit geſetzt wird, indem ſein gewöhnlicher Reiz ſo unmittelbar als das Salz auf die Muskeln, und eben ſo unabhängig vom Nervenſyſtem auf daſſelbe einwirkt. Gewiſs findet in allen dieſen nicht die geringſte Verſchiedenheit zwiſchen der Muskelkraft des Herzens und der willkührlichen Muskeln Statt, die Empfänglichkeit für Reize verſchiedener Art ausgenommen, eine Verſchiedenheit, welche indeſſen zwiſchen den beiden Hälften des Herzens ſelbſt beſteht.

Man kann hier einwenden, daſs beim Schlagfluſs die willkührlichen Muskeln gelähmt ſind, während das Herz wenig oder gar nicht in ſeiner Wirkſamkeit geſtört wird. Wäre dies wahr, ſo lieſse ſich der Einwurf nicht beſeitigen, allein ich habe mehrmals bei kalt- und warmblütigen Thieren den Zuſtand der willkührlichen Muskeln

Schlagfluſs unterſucht, und immer ihre Erregbarkeit letzt gefunden. Nicht ihre Kraft, ſondern der ſie kende Reiz iſt beim Schlagfluſs verloren. Die Zuenziehungen des Herzens dauern fort, weil der Reiz lben zu wirken fortfährt, die willkührlichen Mus feiern, weil ihr Reiz entzogen iſt.

Die vorigen Verſuche führen uns zu *Haller's* Schluſs, das Herz und die übrigen Muskeln eine vom Nerven m unabhängige Erregbarkeit beſitzen, allein ſie führ einen Schritt weiter, ſofern ſie erweiſen, daſs alle keln durch dieſes Syſtem gereizt werden können, wo h die groſsen Einwürfe gegen ſein Syſtem beſeitigt den. Ja, man kann wohl den Gegenſtand noch er verfolgen. *Le Gallois's* Verſuche bewieſen, daſs Rückenmark unabhängig vom Gehirn ſeine Functio vollziehen kann, und doch wirkt, wie bemerkt, Gehirn auf das Rückenmark ein. So ſteht die Erreg keit des Rückenmarkes mit dem Gehirn in derſelben iehung, als die der Muskeln zum Rückenmark und en Nerven, und wohl die aller Muskelnerven, von lchen einige vom Gehirn entſpringen, ſich aber zum nſorium genau wie die Rückenmarksnerven zu verhalſcheinen. Selbſt *le Gallois* bemerkt, ungeachtet ſeine rſuche zur einem entgegengeſetzten Schluſſe führen, ſs das Gehirn auf das Rückenmark wie dieſes auf die n ihm belebten Theile zu wirken ſcheint. Wir kennen s eigenthümliche Geſchäft des Gehirns, indem wir ſſen, daſs die *geiſtigen* Functionen durch Wegnahme ſſelben verloren gehen. Das Nervenſyſtem iſt alſo dem nſoriellen oder geiſtigen Syſtem auf dieſelbe Weiſe als s Muskelſyſtem dem Nervenſyſtem unterworfen, allein, ie das Muskelſyſtem unabhängig vom Nervenſyſtem beht, ſo beſteht dieſes unabhängig vom ſenſoriellen.

Das Geſagte wird ſehr ſchön durch einen Blick auf e verſchiednen Thierklaſſen erläutert. In den niedrigen finden wir nur das Muskelſyſtem ohne Nerven und nſorium. In den nächſtfolgenden Muskeln und Nerven, ber ohne Senſorium. In den höchſten endlich ſind die drei ebenſyſteme verbunden, jedes nicht unmittelbar von dem ndern abhängig, alle aber ſo vereinigt, daſs keines lange hne die übrigen beſtehen kann. Die Art dieſer Verbin-

dung liegt die Folge, wenn wir bemerken, dafs alle durch den Kreislauf unterstützt werden, welcher unmittelbar durch das Muskelsystem erhalten wird und nicht ohne das Athmen bestehen kann, dafs dieses nicht vom Sensorium, sondern, wie *le Gallois* genügend erwiesen hat, vom Nervensystem abhängt, welches unmittelbar unter dem Sensorium steht, und die verschiednen Bewegungen des Kreislaufs beherrscht, aber nicht erzeugt. Der Einfluss des Sensoriums auf das Nervensystem selbst ist so bedeutend, dafs seine Affectionen durch das Nervensystem auf einmal alle Lebensverrichtungen vernichten können. Freude und andere heftige Leidenschaften tödten schneller als es durch Erstickung möglich ist, und also auf andre Weise als durch Hemmung des Athmens.

Versuch 20. Folgende Versuche erweisen das von der Lebenskraft des Herzens gesagte vollkommen. Wird der Kopf und die Wirbelsäule eines Frosches weggenommen, so schlägt das Herz noch mehrere Stunden lang, und scheint durchaus nicht unmittelbar durch ihre Entfernung angegriffen zu werden. Ganz verschieden aber verhält es sich, wenn man sehr schnell und gewaltsam auf jene Theile einwirkt. Werden sie durch Zerschneiden oder durch einen heissen Drath zerstört, so schlägt das Herz nach wie vor, werden sie aber plötzlich zerquetscht, so fühlt es die Erschütterung augenblicklich. Die Brusthöhle eines grossen Frosches wurde geöffnet, und beobachtet, dafs das Herz den Kreislauf vollkommen und mit grosser Kraft unterhielt. Hierauf wurde das Gehirn durch einen Hammerschlag zerquetscht. Sogleich erfolgten einige schnelle und schwache Zusammenziehungen des Herzens. Darauf ruhte es $\frac{1}{2}$ Minute lang vollkommen. Hierauf kehrte der Herzschlag zurück, allein der Kreislauf fand nur sehr unvollkommen Statt. Nach 10 Minuten war die Kraft desselben so weit hergestellt, dafs der Kreislauf frei, aber doch weniger kraftvoll als vor der Zerstörung des Gehirns Statt fand. Hierauf wurde ein Instrument unter das Herz gebracht, und, nachdem ausgemittelt worden war, dafs dadurch seine Wirkung nicht gestört wurde, auch das Rückenmark durch einen Schlag zerquetscht. Wieder schlug das Herz einige Secunden lang schwach und schnell, und schien nun seine Kraft ganz

ren zu haben; allein nach ½ Minute fing es wieder
hlagen an, erlangte in einigen Minuten wieder be-
nde Stärke, und unterhielt den Kreislauf abermals,
g aber ſchwächer als vor Zerſtörung des Rücken-
es. 1½ Stunde nach der Zerſtörung des Gehirns
: es völlig zu ſchlagen auf. Bei einem andern
he Schlag das Herz 9 Stunden nach gänzlicher Weg-
ne des Gehirns und Rückenmarkes, indem die
mmenziehungen immer ſchwächer wurden.

Hiernach behält alſo das Herz ſeine Erregbarkeit nicht
lange nach Wegnahme des Gehirns und Rückenmarks,
lern kann dieſelbe auch nach einer Zerſtörung derſel-
wodurch die Herzthätigkeit gemindert, und faſt ganz
nichtet wird, wieder ſo weit erhöhen, daſs es die vorher
ſchenen Verrichtungen wieder vollziehen kann, gerade
der willkührliche Muskel durch Ruhe ſeine Erregbar-
wieder erhält, wenn gleich ſeine Nerven zerſchnitten
, wenn nur der Kreislauf fortdauert. *Bichat* hat ſchon
eigt, daſs beim Froſche der Kreislauf in den Haarge-
en noch nach erloſchener Herzthätigkeit beſteht.

Verſuch 21. Der vorige Verſuch kann nicht auf
ſelbe Weiſe, doch eben ſo befriedigend, an warmblü-
n Thieren angeſtellt werden. Das Gehirn von zwei
ninchen wurde durch einen Schlag zerſtört. Sogleich
lug das Herz ſehr ſchwach und zitternd. Bei einem
dern wurde mit demſelben Erfolge der vordere Theil
quetſcht. Um den Hals eines vierten wurde ein ſtar-
: Band gelegt und der Kopf in dem Augenblick abge-
nitten, wo es zugezogen ward. Das Blut wurde mit
snahme der durch Knochen geſchützten Gefäſse durch
: Band geſtillt. Eine bis zwei Minuten lang wurde der
rper durch allgemeine Krämpfe ganz ſteif, ſo daſs kein
rzſchlag gefühlt werden konnte. Hierauf fühlten wir
s Herz regelmäſsig und nicht ſchneller als gewöhnlich,
ılagen. Alle dieſe Kaninchen waren von gleichem
ter.

Verſuch 22. Dieſer Verſuch iſt noch bündiger.
er vordere Theil des Gehirns eines Kaninchens wurde
rch einen Schlag zerquetſcht. Hierauf erſtarrte dieſelbe
ıte ½ Minute lang krampfhaft, während welcher Zeit
a eben ſo wenig als nachher die geringſte Bewegung

durch Auflegen der Hand wahrnehmen konnte. ½ Minuten nach Zerquetschung des Gehirns wurde der Kopf abgeschnitten, kein Blut spritzte hervor, und eine sehr geringe Menge floss aus den Gefäßen. Um den Hals eines gleich alten Kaninchens wurde ein starkes Band gelegt, plötzlich zugezogen und der Kopf abgeschnitten. Hier erfolgte nur ein schwacher Krampf und das Herz schlug regelmäßig ungefähr ¼ Minuten lang. Nach dieser Zeit wurde das Band gelöst, worauf das Blut so lange mit grosser Kraft, anfangs fast 3 Fuss weit, ausspritzte, bis fast alles ausgeflossen war.

Versuch 23. Wegen der Stärke der Wirbelsäule und der Lage der benachbarten Theile bei den Kaninchen, kann man sie nicht zerquetschen, ohne auf den Zustand des Herzens durch den Schlag unmittelbar einzuwirken. Die Wirbelsäule wurde zwischen den Hals- und Brustwirbeln geöffnet, und plötzlich ein glühender Drath durch den Halstheil gestossen. Sogleich wurde, wie in den *le Gallois'schen* Versuchen, die Kraft des Herzens ausserordentlich vermindert.

Man sieht, dass bei den vorigen Versuchen mehrmals der Halstheil und andere Theile des Rückenmarkes ohne die geringste Wirkung auf die Bewegungen des Herzens langsam zerstört, oder ganz weggenommen wurden. Daraus ergiebt sich leicht die Auflösung der von *le Gallois* (S. 119 ff.) erwähnten Schwierigkeit. Wurde das ganze Rückenmark allmählich in kleinen Stücken zerstört, so erlitt das Herz nur eine verhältnismäßig geringe Einwirkung; wurde aber ein ansehnlicher Theil davon plötzlich zerquetscht, so wurde seine Kraft so vermindert, dass der Kreislauf stockte. So war auch der Erfolg in andern Fällen verschieden, je nachdem die Verletzung allmählich oder plötzlich geschah. So bemerkt er, dass, wenn das Rückenmark nahe am Hinterhaupt durchschnitten, und ein Theil davon sogleich zerstört wird, der Kreislauf still steht, wenn dagegen zwischen der Durchschneidung und Zerstörung genau desselben Theiles einige Zeit verfliesst, nicht unterbrochen wird.

Le Gallois's Erklärungsweise dieser Thatsachen ist wohl durchaus nicht statthaft und in der That mit seinen eignen Sätzen im Widerspruch. Er fand, dass Beschränkung

Kreislaufes auf eine geringere Ausdehnung durch Unbindung der grofsen Gefäfsstämme in einiger Entfer- vom Herzen dieses Organ in den Stand setzt, unter tänden, den Kreislauf zu unterhalten, wo es aufser- unmöglich gewesen wäre. Aus demselben Grunde n Schriftsteller über Enthindungskunde das Zusam- drücken der Pulsadern anempfohlen, wenn das Herz h Blutverlust zu sehr geschwächt ist. Aus diesem und ern Versuchen schliefst *le Gallois*, dafs, wenn das kenmark nach und nach in kleinen Stücken zerstört l, und hiedurch der Kreislauf in den diesen Abschnit- entsprechenden Theilen gehindert wird, die Wirkung der durch Unterbindung hervorgebrachten übereim- mt. Gesetzt nun aber auch, es wäre so sicher erwiesen, Zerstörung des Rückenmarkes Hemmung des Kreislau- in dem Theile, der von dem zerstörten Stücke aus mit ven versehen wird, zur Folge hat, als sich, meiner Mei- ng nach, das Gegentheil erweisen läfst, so würde doch die Erklärung mit *le Gallois's* erstem Satze im Widerspruche n: „dafs der Antheil von Kraft, welchen jeder Theil es Rückenmarkes dem Herzen giebt, wenigstens der raft gleich kommt, deren er zu Unterhaltung des reislaufes in den, diesem Rückenmarkstheile völlig ntsprechenden Theilen des Körpers bedürfte.“ Un- bindung der Gefäfsstämme beraubt das Herz nicht im ringsten seiner angenommenen Nervenkraft. Werden gegen nach und nach Abschnitte so weit zerstört, als n annimmt, dafs dadurch der Kreislauf beschränkt rde, so mufs dadurch auch, nach *le Gallois*, die Kraft s Herzens vermindert werden. Er bemerkt, dafs er, sich ihm jene Erklärung darbot, entschlossen gewesen , diesen Theil der Untersuchung aufzugeben, und gt, dafs er fast eben so viel verschiedne Resultate als rsuche gehabt habe. Dies erklärt sich leicht durch die merkung, dafs man den Grad der Schnelligkeit, wo- it ein Theil des Rückenmarkes zerstört wird, und den esentlichen Einflufs dieses Umstandes auf das Resul- t, nicht berücksichtigte. Man sieht auch, warum ötzliche Zerstörung einer Hälfte des Rückenmarkes, achdem es durchgeschnitten worden, nicht blofs den zu gehörigen Theil des Thieres, sondern auch die übri-

gen, tödtete, eine Thatsache, welche mit *le Gallois's* Erklärung der eben betrachteten Erscheinungen im geraden Widerspruche steht.

In *le Gallois's* Versuchen wurde das Rückenmark immer mit einem Instrument zerquetscht, welches genau den Durchmesser der Höhle der Wirbelsäule hatte: in den vorerwähnten Versuchen wurde die Zerstörung oder Entfernung dadurch bewirkt, dafs ein verhältnifsmäfsig kleiner Draht so lange darin bewegt wurde, bis alle Functionen aufhörten, ein dem Anschein nach kleiner Umstand, der aber das Resultat der Versuche bedeutend abändert, indem wir aus dem vorigen wissen, dafs plötzliche Entfernung oder Zerstörung des Gehirns oder Rückenmarkes ganz anders als allmähliche wirkt.

Nach dem obigen sind wir durchaus zu der Annahme berechtigt, dafs die peristaltische Bewegung des Darmkanals denselben Gesetzen folgt als die des Herzens, dafs sie völlig vom Nervensystem unabhängig ist, indem sie, nach Wegnahme des Gehirns und Rückenmarks, bis zum Erkalten der Theile dauert. Aus gleichfalls (Versuch 17.) angegebnen Gründen können wir nicht genau bestimmen, ob Reizung des Gehirns und Rückenmarks darauf Einfluss hat, allein wir wissen, wie häufig sie durch Gemüthsbewegungen abgeändert wird.

Folgendes sind die allgemeinsten Resultate der angeführten Versuche:

1) Die willkührlichen Muskeln befolgen dieselben Gesetze als die unwillkührlichen. Versuch 1 — 17. vergl. mit Vers. 18 und 19. S. auch die Bemerkung bei Vers. 19.

2) Die anscheinende Verschiedenheit der Natur dieser Muskeln hängt von der Verschiedenheit der auf sie einwirkenden Reize ab. Siehe Bemerkungen bei Versuch 19.

3) Beide können durch das Nervensystem gereizt werden. Versuch 12 — 16.

4) Die Kraft von beiden ist vom Nervensystem unabhängig. Versuch 1 — 8. 10, 11, 17, 18, 19.

5) Das Nervensystem besteht aus zwei Theilen, die nicht unmittelbar von einander abhängen. Der eine vollzieht die geistigen Functionen, der andre leitet Eindrücke

zu

d vom Senſorium weg, und wirkt als Reiz auf das
lſyſtem ohne ihm Kraft mitzutheilen. Siehe Be
ung zu Verſuch 19. Auch Verſuch 1 — 8, 10, 11
).

6) In den vollkommenſten Thieren findet ſich das
ine Verbindung von drei verſchiednen Lebenskräf
die nicht unmittelbar von einander abhängen, der
elkraft, der des eigentlich ſogenannten Nervenſyſt
, Nervenkraft, und der ſenſoriellen Kraft. Siehe
rkung zu Verſuch 19.

7) Das Muskelſyſtem iſt zwar vom Nervenſyſtem
ängig, wird aber ſo durch daſſelbe beſtimmt, daſs
Kraft ſelbſt vom Nervenſyſtem aus zerſtört werden
. Verſuch 1 — 8, 10. 11. Verſuch 18, 20, 23.

8) Muskel- und Nervenſyſtem ſtehen, wenn gleich
hängig vom ſenſoriellen, doch ſo ſehr unter demſel-
daſs ſie von ihm aus zerſtört werden können. Ver-
8, 10, 11, 17. und die beiden letzten Abſchnitte von
uch 19, vergl. mit Verſuch 18, 20, 23.

9) Ungeachtet wir in den unvollkommenſten Thie-
nur das Muskelleben und Muskel- und Nervenleben
ſenſorielles Leben finden, ſo ſind ſie in den voll-
nnern ſo verbunden, daſs keines ohne die übrigen be-
n kann. Siehe den letzten Abſchnitt bei Verſuch 19.

10) Ernährung, Kreislauf und Athmen ſind die
indungsmittel derſelben.

II.

Die Richtigkeit von *le Gallois's* zuletzt erwähnter
ärung mehrerer Phänomene durch die Annahme,
der Kreislauf in einem jeden Theile faſt ganz aufhört,
n der Theil des Rückenmarkes, von welchem er ſeine
ven erhält, zerſtört wird, iſt leicht durch Verſuche
rüfen.

Verſuch 1. Das Rückenmark eines Froſches wurde
h einen, von unten bis zum Gehirn geführten, und
ler Wirbelſäule hin und her bewegten Drath zerſtört.
eich erfolgte Fühl- und Bewegungsloſigkeit und
inbarer Tod. Nach einigen Minuten wurde ein Theil
Schwimmhaut unter das Mikroſkop gebracht: der

Kreislauf ging darin so schnell als bei einem gesunden Frosche von Statten. Hiebei muss man nur bemerken, dass das Anfassen und Spannen der Schwimmhaut leicht die Blutbewegung in ihr stört. Dass dieser Versuch an einem kaltblütigen Thiere gemacht wurde, ist gleichgültig, da man sich nur an I. Versuch 7. 8. zu erinnern braucht, wo nach völliger Zerstörung des Rückenmarks die Karotiden pulsirten.

Le Gallois's Arbeiten, wodurch einige Thatsachen von grosser Wichtigkeit festgestellt wurden, während andre, unmittelbar mit ihnen verknüpfte, seiner Aufmerksamkeit völlig entgingen, haben den Gegenstand in solche Widersprüche verwickelt, dass ich auf den ersten Anblick einige seiner Versuche für nicht genau hielt. Doch überzeugte ich mich durch ihre Wiederholung vom Gegentheil. In einigen vernichtete Zerstörung des Halstheils des Rückenmarkes sogleich die Herzthätigkeit, in andern hatte dieselbe, selbst beträchtlichere auf andere Art unternommene Zerstörung fast keinen Einfluss darauf. In einigen wurde der grösste Theil des Rückenmarks ohne Vernichtung der Herzthätigkeit zerstört, in andern diese vernichtet, als, nach Durchschneidung des Rückenmarkes, die eine Hälfte desselben zerstört ward.

Die scheinbaren Widersprüche in *le Gallois's* Versuchen können nur durch Feststellung andrer, namentlich der am Schluss des vorigen Aufsatzes angeführten Grundsätze ausgeglichen werden. Aus den dort angeführten Versuchen ergab sich deutlich, dass Reize, welche auf das Gehirn und Rückenmark angebracht werden, die willkührlichen Muskeln ganz anders als die unwillkührlichen afficiren. Folgende Versuche weisen die Art dieser Verschiedenheit noch deutlicher nach.

Versuch 2. Der Schädel eines Kaninchens wurde zum Theil weggenommen, und ein Drath in verschiednen Richtungen im Gehirn umhergedreht. Hiebei wurden die willkührlichen Muskeln nur dann afficirt, wenn der Drath in die Nähe des Ursprungs des Rückenmarkes und der Nerven gebracht wurde, wodurch heftige Krämpfe entstanden. Wegnahme des ganzen obern und untern Hirntheiles hatte nicht den geringsten Einfluss.

Nachdem ich ein Kaninchen durch einen Schlag auf das Hinterhaupt fühl- und bewegungslos gemacht hatte, um die Wirkungen eines, an das Gehirn angebrachten Reizes auf das Herz beurtheilen zu können, nahm ich einen Theil des Schädels weg, und öffnete die Bruſthöhle. Das Herz ſchlug normal. Ein, nach allen Richtungen im Gehirn bewegter Drath beſchleunigte und verſtärkte ſeine Bewegungen. In dieſer Wirkung konnte ich keine Verſchiedenheit wahrnehmen, wenn der Drath gegen die Nervenurſprünge oder wenn er in irgend einer andern Richtung bewegt wurde, wenn nur der getroffene Theil des Herzens gleich groſs war. Sanfter Druck auf die Oberfläche des Gehirns hatte ungefähr denſelben Erfolg. Einbringen einer Scheere oder irgend eines andern, gröſsern Inſtruments in das Gehirn wirkte ſtärker als der Drath auf das Herz. Noch heftiger wirkte plötzliche Verwundung des Gehirns in mehrern Richtungen.

Verſuch 3. Nach Wegnahme eines Theils des Schädels eines Kaninchens, und Einbringen eines Meſſers in verſchiednen Richtungen gegen die Nervenurſprünge hin entſtanden die heftigſten Krämpfe. Das Blut wurde durch einen Schwamm entfernt, und ſtarker Weingeiſt an die Oberfläche und in die Schnitte gebracht, ohne daſs die willkührlichen Muskeln im Geringſten angegriffen wurden. Ohne Einfluſs war auch die Wegnahme des obern Hirntheiles und das Eingieſsen von Weingeiſt in die Stelle deſſelben.

Ein anderes Kaninchen wurde durch einen Schlag auf das Hinterhaupt fühl- und bewegungslos gemacht, der Schädel zum Theil weggenommen, die Bruſthöhle geöffnet. Das Herz ſchlug regelmäſsig. Durch Anbringung von Weingeiſt an die Oberfläche des Gehirns wurden ſeine Schläge ſogleich beſchleunigt und verſtärkt, noch mehr geſchahe dies durch Einſchnitte in daſſelbe, und Eintröpfeln von Weingeiſt in ſie. Weingeiſt erhöhte die Thätigkeit des Herzens weit mehr als mechaniſche Verletzungen, die nie eine ſo heftige Thätigkeit in dieſem Theile hervorbringen, als in den willkührlichen Muskeln. Bei Wiederholung dieſes Verſuches mit einer wäſſerigen Opiumauflöſung war der Erfolg völlig derſelbe, nur ſchwächer.

Aus mehreren Verſuchen an Kaninchen ergab ſich, daſs das Herz durch mechaniſche oder chemiſche Reizung des groſsen oder kleinen Gehirns in völlig gleichem Grade angegriffen wurde, und daſs die willkührlichen Muskeln durch Verwundung des kleinen nur dann in Thätigkeit geſetzt werden, wenn man ſich dem Anfange des Rückenmarks und der Nerven nähert. Bei einigen Verſuchen ſchien die Bewegung des Herzens ſtärker durch Reizung des kleinen als des groſsen Gehirns beſchleunigt zu werden, indeſſen fand bei andern das Gegentheil Statt.

Verſuch 4. Mehrmals wurde der Kopf von Kaninchen in der Nähe des Hinterhauptes weggenommen, wodurch Stamm und Extremitäten einige Zeitlang in heftige Krämpfe geriethen. Das durchſchnittne Ende des Rückenmarkes war ſo empfindlich, daſs die geringſte Berührung mit einem Drathe die erloſchenen Krämpfe wieder hervorrief. Dagegen brachte der ſtärkſte Weingeiſt und wäſſerige Opiumauflöſung dieſe Wirkung nicht hervor, die indeſſen durch Anbringen ſtärkerer chemiſcher Reize, namentlich Schwefel- und Salpeterſäure, erfolgte. In einem andern, ſchon angezeigten Verſuche, wo die Kaninchen fühl- und bewegungslos gemacht wurden, beſchleunigte Opium und Weingeiſt, an das Rückenmark angebracht, die Thätigkeit des Herzens.

Verſuch 5. Ich fand bei Kaninchen und Fröſchen, daſs, obgleich chemiſche und mechaniſche an das Gehirn oder Rückenmark angebrachte Reize keinen Einfluſs mehr auf die willkührlichen Muskeln hatten, dennoch die Herzthätigkeit, durch die erſtern mehr als durch die letztern, erhöhet wurde.

Verſuch 6. Ich verſuchte auf jede Weiſe, durch mechaniſche Reize vor und nach Zerſtörung der Senſibilität, durch das Gehirn oder Rückenmark in Fröſchen und Kaninchen unregelmäſsige Bewegungen des Herzens zu erwecken, welche in den willkührlichen Muskeln dadurch ſo leicht entſtehen, allein vergebens. Eben ſo wenig geſchahe dies durch beruhigende Mittel. Seine Thätigkeit wurde beſchleunigt oder verlangſamt, vermehrt oder vermindert, erhöht oder geſchwächt, nie unregelmäſsig. Bloſs Zerquetſchung des Gehirns oder Rückenmarks hatte dieſen Erfolg.

Verſuch 7. Nach mehrern Verſuchen an Kanin- und Fröſchen fand ich, daſs die willkührlichen ıkeln vorzüglich im Augenblick des Anbringens von en an das Gehirn oder Rückenmark in Thätigkeit ıthen. Im Allgemeinen muſste das Inſtrument bewegt, ſo, um die Wirkung zu erneuern, an eine neue Obere gebracht werden. Nur bisweilen dauern die Bewegen der willkührlichen Muskeln unter der Form eines mpfanfalls ſo lange fort, als das Inſtrument im Gehirn ɔt, wenn man es gleich ſo ruhig hält, als die Bewegun des Thiers es zulaſſen. Dagegen hält die erhöhte Beung des Herzens ſo lange an, als der chemiſche oder haniſche Reiz angewandt wird, ausgenommen, wenn ſeiner Natur nach auf die reizende Wirkung eine ıhigende hervorbringt. Die beruhigende Wirkung ſo durchaus nicht eine Folge der vorangegangenen Erung der Thätigkeit, daſs Weingeiſt und mechaniſche ze, welche jene Wirkung nicht haben, ſondern das ɛ, ſo lange ihre Anwendung dauert, reizen, einen viel ıern Grad von Erregung hervorbringen als Tabak, auf ſen wenig reizende Wirkung ſogleich die beruhigende einem hohen Grade eintritt.

Aus dieſen Verſuchen ergiebt ſich, daſs chemiſche ize, an das Nervenſyſtem angebracht, auf das Herz rker als mechaniſche wirken, während die letzten rker als die chemiſchen die Thätigkeit der willkühren Muskeln erregen; daſs beide, an das Nervenſyn angebracht, noch auf das Herz wirken, nachdem willkührlichen Muskeln durchaus nicht mehr dadurch egt werden; daſs Reizung irgend eines Theils des Gens und Rückenmarks das Herz gleichmäſsig erregt, llkührliche Muskeln dagegen nur durch Anbringen von izen an den Urſprung des Rückenmarks und der Ner in Thätigkeit kommen; daſs an das Nervenſyſtem gebrachte Reize nie unregelmäſsige Bewegungen des erzens hervorbringen, während die dadurch in den uskeln veranlaſsten Bewegungen höchſt unregelmäſsig id; daſs ſie auf die willkührlichen Muskeln vorzüglich dem erſten Augenblicke des Anbringens, auf das Herz ährend der ganzen Zeit deſſelben wirken. Dieſe Verhiedenheiten in der Wirkung der auf das Nervenſyſtem

angebrachten Reize müſſen erklärt werden, ehe wir das Verhältniſs zwiſchen dem Nervenſyſtem und dem Herzen einzuſehen vermögen.

Die Urſache derſelben werde ich auf den folgenden Seiten auszumitteln und nachher ausfindig zu machen ſuchen, ob die Kraft der Blutgefäſse, wie die des Herzens, vom Nervenſyſtem unabhängig iſt, und ob dieſe unmittelbar von dieſem Syſtem, oder nur mittelbar durch das Herz beſtimmt werden.

Aus mehrern Verſuchen wurde es mir wahrſcheinlich, daſs chemiſche Reize, an das Nervenſyſtem angebracht, das Herz ſtärker als mechaniſche reizen, weil ſie ihrer Natur nach auf einen gröſsern Umfang des Gehirns und Rückenmarkes wirken. Iſt dieſe Meinung richtig, ſo würde das mechaniſche Reizmittel das ſtärkere werden, wenn das chemiſche auf einen geringern Umfang als jenes beſchränkt würde.

Verſuch 8. Bei Kaninchen und Fröſchen wurden an verſchiedne Theile des Gehirns und Rückenmarks, vorzüglich ſolchen, von welchen Nerven entſpringen, kleine Mengen von ſtarkem Weingeiſt angebracht, ohne daſs dadurch die Bewegung des Herzens beſchleunigt worden wäre. Dies geſchah dagegen, wenn viele Stellen durch kleine Weingeiſtmengen berührt wurden, was alſo ſo gut war, als würde der Weingeiſt auf einmal an eine groſse Stelle angebracht. Aus den vorigen Verſuchen ergab ſich, daſs mechaniſche Reize, an irgend einen beträchtlichen Theil des Nervenſyſtems angebracht, die Thätigkeit des Herzens erhöhen, aus dem folgenden ergiebt ſich die Unmöglichkeit, dies durch mechaniſche Reizung eines kleinen Theiles des Gehirns oder Rückenmarkes zu bewirken.

Verſuch 9. Bei einem durch einen Schlag auf das Hinterhaupt gelähmten Kaninchen wurden verſchiedene kleine Theile des Gehirns, vorzüglich ſolche, in deren Nähe die Herznerven beſonders zu entſpringen ſcheinen, mit einem Drathe verwundet, ich konnte aber die Bewegungen deſſelben dadurch nicht abändern, ungeachtet Durchführen des Drathes durch irgend einen beträchtlichen Theil des Gehirns ſie beſchleunigte.

Verſuch 10. Ich öffnete den Halstheil der Wirbel-
e eines gelähmten Kaninchens, und zog wiederholt
n Drath in querer Richtung durch das Rückenmark,
e daſs im Geringſten die Bewegung des Herzens abge-
ert wurde. Dies geſchahe dagegen ſogleich, als ich
Drath in der Längenrichtung durchzog, wodurch ein
ſserer Theil des Rückenmarkes berührt wurde. Aus
ıſelben Grunde wurde durch ſchnell hinter einander
ılgende Verwundung mehrerer kleiner Hirn- und
ckenmarkstheile die Thätigkeit des Herzens ſogleich er-
et. Bei einem andern Kaninchen wurde das Rücken-
k in der Nähe des Hinterhauptes ohne Einfluſs auf das
z durchſchnitten.

Als Herr *Clift* das Rückenmark eines Karpfen am
ıterhaupte durchſchnitt, fand er die Bewegungen des
rzens um einige Schläge bedeutend beſchleunigt, allein
er dies that, war die Kraft der willkührlichen Mus-
n des Thieres noch unverletzt, dieſe aber treten immer
rch Verwundung des Rückenmarkes in Thätigkeit,
d vermehren durch Verſtärkung des Blutumtriebes die
wegungen des Herzens [1]).

Hienach alſo ändert weder die Anbringung chemi-
ıer noch mechaniſcher Reize an das Nervenſyſtem die
wegungen des Herzens ab, wenn ſie nicht einen gro-
n Theil deſſelben berühren. In den verſchiednen von
r erzählten Verſuchen wurde jeder Theil des Nerven-
ſtems einzeln gereizt, ohne daſs das Herz dadurch in
ıſsere Thätigkeit gerathen wäre, und, war der Reiz
rſelbe, ſo ſtand der Grad ſeiner Wirkung auf dieſes
gan immer im geraden Verhältniſs mit der Gröſse der
ıerfläche, an welche er angebracht wurde. Die Stelle
s Gehirns, welche gereizt wurde, ſchien völlig gleich-
ltig, und ſelbſt oberflächliche chemiſche oder mechani-
ne Reizung beſchleunigte die Herzthätigkeit ſogleich.
agegen ſahen wir die willkührlichen Muskeln nur für
ıizung der Theile des Nervenſyſtems empfänglich,
elche ſich in der Nähe der Nervenurſprünge befinden.
erkwürdig iſt es, daſs, während ein Kaninchen ſeine

1) Siehe dieſes Archiv Bd. I. H. 4.

Empfindlichkeit vollkommen besitzt, und auf Verwundung der Muskeln lebhaften Schmerz bezeugt, es, wenn ein auch noch so grofser Theil des Gehirns weggenommen wird, keine Spur davon ausdrückt, bis das Messer den Ursprüngen der Nerven oder des Rückenmarkes genähert wird.

Ein andrer Umstand, der bei Aufsuchung der Ursache der Verschiedenheit der Wirkungen von, an das Nervensystem gebrachten Reizen auf willkührliche und unwillkührliche Muskeln sehr berücksichtigt werden zu müssen scheint, ist, dafs das Herz für einen weit geringern Reiz empfänglich ist als die willkührlichen Muskeln. Diese werden nur durch die heftigsten Reize angegriffen, während alle sogleich die Thätigkeit des Herzens beschleunigen. Mechanische Reize, welche durch Zermalmung und Zerschneidung der Theile die gröfstmögliche Reizung hervorbringen, sind am meisten zur Erregung der willkührlichen Muskeln geeignet. Chemische sollte man wegen ihres Einflusses auf das Herz, zwar für die stärksten halten, allein ihre Wirkungen auf dieses Organ erklären sich leicht aus dem Verhältnifs zwischen der Gröfse ihrer Wirkung, und der berührten Oberfläche, indem offenbar die flüssige Substanz einen gröfsern Umfang berührt als die feste. Wird der mechanische Reiz auf das ganze Nervensystem angebracht, so bringt er weit gröfsere Wirkungen hervor als der chemische, wie sich aus den Versuchen ergab, wo plötzliche Zerquetschung irgend eines Theiles des Nervensystems die Herzthätigkeit sogleich zerstörte.

Wir gelangen also zu dem Schlusse, dafs das Herz durch jeden Reiz erregt wird, der an irgend einen beträchtlichen Theil des Nervensystems angebracht wird, die willkührlichen Muskeln nur durch starke, auf gewisse kleine Theile des Systems wirkende.

Hieraus erklären sich die übrigen Verschiedenheiten zwischen den Wirkungen, welche auf das Nervensystem angebrachte Reize auf das Herz und die willkührlichen Muskeln haben, leicht.

Unregelmäfsige Bewegung eines Muskels entsteht, wenn Reize theilweise oder unterbrochen auf seine Nerven oder einen einzelnen Theil des Gehirns und Rückenmarkes wirken, von welchem die Nerven entspringen.

n theilweiſe Wirkung eines Reizes auf das Nervenm iſt unfähig, das Herz zu erregen, und, während auf irgend einen Theil des Nervenſyſtems angebracht , kann er, weil alle Theile deſſelben auf das Herz virken ſcheinen, nicht ununterbrochen wirken, wie von einer Stelle des Gehirns zur andern bewegtes Inment auf die willkührlichen Muskeln. Wird das in Gehirn eingebrachte Inſtrument ruhig gehalten, ſo die Thätigkeit der willkührlichen Muskeln häufig indem ſeine bloſse Berührung mit dem Theile des venſyſtems nicht hinreicht, ihre Thätigkeit hervorzun. Hiezu wird Quetſchung oder Zerreiſsung deſſelben rdert. Da die willkührlichen Muskeln nur Eindrücke einen ſehr kleinen Theil des Gehirns empfinden, nuſs der Eindruck im Verhältniſs zur Kleinheit dieſes eiles, groſs ſeyn; das Herz dagegen, auf welches alle eile des Nervenſyſtems, wenn gleich keiner ſehr kraftl, einwirken, fühlt alle auf daſſelbe gemachte Eindrücke, nn ſie nur auf einen hinlänglich groſsen Theil deſſelben chehen, und deshalb dauert der reizende Eindruck ſo ge fort, als das Werkzeug im Gehirn bleibt.

Zwar können wir, wenn gleich das Herz nur durch nge erregt wird, welche mit einer groſsen Oberfläche ſelben in Berührung kommen, uns vorſtellen, daſs ſie eine Art angebracht werden, welche unregelmäſsige ätigkeit deſſelben erzeugt, und finden in der That, s gewiſſe Reizungen des Nervenſyſtems dieſe Wirkung ben; allein es iſt deutlich, daſs, da das Herz keinen izen unterworfen iſt, deren Thätigkeit ſich auf einen inen Theil dieſes Syſtems beſchränkt, und von allen eilen deſſelben gleichmäſsig afficirt wird, es weniger einer unregelmäſsigen Thätigkeit geneigt iſt. Unſtreiiſt wohl dieſes Organ, deſſen regelmäſsige Thätigkeit nothwendig iſt, zum Theil aus dieſem Grunde vom nzen Nervenſyſtem und nicht von irgend einem Theile ſſelben abhängig.

Aus dem Geſagten ergiebt ſich wohl, warum die, elche durch Reizung der Herznerven oder der Hirneile, von welchen ſie vorzüglich zu entſpringen ſchein, Bewegungen deſſelben hervorzubringen ſuchten, h irrten. Ein Blick auf die Verbindung der Herzner-

kalt- und warmblütige Thiere denſelben Geſetzen gehorchen. Nur in gewiſſen Umſtänden weichen ſie von einander ab, in allen übrigen kommen ſie völlig überein. Die folgenden Verſuche ſollten nicht ohne Noth wiederholt werden, und würden bei warmblütigen Thieren, weil ſie nur am Gekröſe angeſtellt werden können, mit gröſsern Schmerzen als bei kaltblütigen Thieren verknüpft ſeyn. Einige würden wegen der geringen Lebenszähigkeit der letztern gar nicht möglich ſeyn.

Verſuch 11. Ein ſtarkes Band wurde um den Hals eines Froſches gelegt, und der Kopf ohne den geringſten Blutverluſt abgeſchnitten, weil ſtarker Blutverluſt ſogleich den Kreislauf in den Gliedern vernichtet, dann das Rückenmark mit einem Drathe zerſtört. Unterm Mikroſkop fand ſich der Kreislauf in einer der Schwimmhäute mehrere Minuten lang ungeſtört andauernd. Dieſer Verſuch hatte mehrmals denſelben Erfolg.

Hiernach behalten die Blutgefäſse nach gänzlicher Zerſtörung des Nervenſyſtems ihre Kraft. Um auszumitteln, wie weit ſie mittelſt des Nervenſyſtems, unabhängig von irgend einer Einwirkung deſſelben auf das Herz, gereizt werden können, iſt zuerſt nöthig zu beſtimmen, ob die Gefäſse unabhängig vom Herzen die Blutbewegung unterhalten können.

Verſuch 12. Um die groſsen Gefäſsſtämme eines Froſches wurde ein Band angelegt, und hierauf das Herz ausgeſchnitten. Mehrere Minuten lang erhielt ſich die Blutbewegung in der Schwimmhaut eines Hinterfuſses kraftvoll, wurde aber dann allmählich ſchwächer. Bei fernerer Unterſuchung fand ich viele Schwierigkeiten, indem ich, um die Wirkung an das Nervenſyſtem angebrachter Reize auf das Gefäſsſyſtem auszumitteln, nicht nur das Herz entfernen und den Schädel öffnen, ſondern auch die willkührlichen Bewegungen des Thiers verhindern muſste, die beſtändig vorkamen, und beſtändig die Blutbewegung in den Gefäſsen beſchleunigten.

Verſuch 13. Ein Froſch wurde durch Eintauchen der obern Körperhälfte in Laudanum empfindungs- und bewegungslos gemacht, dann, nachdem des Blutverluſtes wegen ein Band um den Hals gelegt worden war, ein Theil des Schädels weggenommen. Nach Oeffnung der

Bruſthöhle wurden alle Gefäſsſtämme gemeinſchaftlich unterbunden. Allein, aller Sorgfalt ungeachtet, wurde durch dieſe Vorbereitungsmittel der Kreislauf in der Schwimmhaut ſo geſchwächt, das Blut bewegte ſich ſo ſchwach und unregelmäſsig, daſs ich nun zu keinem beſtimmten Schluſs auf die Wirkung des an das Gehirn angebrachten Reizes kommen konnte, und deshalb nach mehrern fruchtloſen Bemühungen dieſe Art des Verſuches unterlieſs.

Ungeachtet ſowohl das Herz als die willkührlichen Muskeln den Einfluſs von Reizen, die an das Gehirn angebracht werden, auch die Blutbewegung in den Schwimmhäuten ſo abändern, daſs, wenn die Wirkungen beider nicht verhindert werden, kein ſicherer Schluſs gezogen werden kann, ſo kann doch offenbar die Thätigkeit des Herzens die Wirkung beruhigender Mittel nicht erhöhen, und, da dieſe Mittel die Kraft des Herzens mindern, ſo wird dadurch das Reſultat des mit der Schwimmhaut angeſtellten Verſuches nicht abgeändert werden. Eben ſahen wir, daſs das gänzliche Stocken der Herzthätigkeit eine beträchtliche Zeitlang keinen Einfluſs auf die Blutbewegung hat. Folgender Verſuch ſcheint über die Wirkung der niederſchlagenden und reizenden Mittel zu entſcheiden, ſofern hierüber, ſo lange die Thätigkeit des Herzens bleibt, etwas entſchieden werden kann. Offenbar iſt es für die Entſcheidung der Frage über den Einfluſs des Nervenſyſtems auf die Blutgefäſse gleichgültig, ob beruhigende oder reizende Mittel angewandt werden.

Verſuch 14. Ein Theil des Schädels eines Froſches wurde weggenommen, die Schwimmhaut eines Hinterfuſses in das Feld des Mikroſkopes gebracht, und nun der Kreislauf in demſelben beobachtet. Hierauf wurde das Thier durch Eintauchen des andern Hinterfuſses in Laudanum empfindungslos gemacht. Hierdurch wurde der Kreislauf in der Schwimmhaut nicht im Geringſten abgeändert. Weingeiſt hierauf an das Gehirn gebracht, beſchleunigte ihn bedeutend. Denſelben Erfolg, nur im geringern Grade, hatten wäſſerige Auflöſungen von Tabak und Opium. Nachdem der Tabak ungefähr $\frac{1}{2}$ Minute lang angebracht geweſen war, bewegte ſich das Blut weit lang-

Zerquetschung des Gehirns als ein beruhigendes Mittel ansehen will. Versuch 6.

8) Die Erregung willkührlicher Muskeln findet vorzüglich im Augenblick der Anbringung des Reizes Statt, die des Herzens dauert so lange fort, als der Reiz fortdauert. Versuch 7.

9) Willkührliche Muskeln werden durch Reizung sehr kleiner Theile des Nervensystems erregt. Versuch 2 — 4.

10) Kein Reiz auf einen kleinen Theil erregt das Herz. Versuch 8 — 10.

11) Das Herz wird durch einen weit schwächern Reiz erregt als die willkührlichen Muskeln. Versuch 3. 4. ff., und Bemerkungen nach Versuch 10.

12) Die Thatsachen von 9. 10. 11. erklären sich leicht aus den von 1 — 8 angeführten. So auch die Bemerkungen hinter Versuch 10.

13) Die Kraft der Blutgefäse ist, wie die des Herzens, vom Nervensystem unabhängig. Versuch 1. 11.

14) Die Blutbewegung wird durch die Gefäse nach Wegnahme des Herzens unterhalten. Versuch 12.

15) Das Nervensystem hat auf die Blutgefäse, wie auf das Herz, einen unmittelbaren Einfluss. Vers. 14. 15.

16) Wie beim Herzen bringen weder Reize noch niederschlagende Mittel, auf das Nervensystem angewandt, unregelmäsige Thätigkeit in den Blutgefäsen hervor. Versuch 16.

17) Die Kraft der Blutgefäse kann, wie die des Herzens, vom Nervensystem aus zerstört werden. Versuch 17. 18.

18) Die Ganglien vereinigen die Kraft der verschiednen Theile des Nervensystems, von welchen sie Nerven erhalten, und senden Nerven ab, welche mit der vereinigten Kraft dieser Theile wirken.

19) Der Wille hat keinen Einfluss auf unwillkührliche Muskeln, weil sie in den gewöhnlichen Verhältnissen auf Reize wirken, auf die wir keinen Einfluss haben, und wir zu keiner Zeit ihre Wirkungen sehen, noch uns ihrer bewusst werden, folglich sie nicht leiten können.

20) Wahr-

20) Wahrscheinlich bezieht sich die Theilung des Gehirns in grofses und kleines auf die geistigen, nicht auf die Nervenfunctionen, da beide auf die willkührlichen und unwillkührlichen Muskeln gleichmäfsig wirken.

21) Die beruhigende Wirkung ist nicht Folge vorangegangener Reizung, sondern die Wirkung einer gewissen Klasse von Substanzen.

IX. Beitrag zur Geschichte des Versehens. Von *Klein*.

In *Elias von Siebold's* Journal für die Geburtshülfe I. 2. lieferte ich schon einige nicht unbedeutende Beobachtungen, welche für das Versehen der Schwangern zu sprechen scheinen; die hier folgende reiht sich an jene an, und ist, wenn ich nicht irre, keine der unbedeutendsten.

Johann Müller, ein Bauer von Hohnacker bei Waiblingen wird von einem Nachbar auf der Strafse derb geprügelt. Auf das entstandne Geschrei springt die gerade *im achten Monate schwangere* Frau des *Müller* heraus, und erschrickt fürchterlich, als sie ihren Mann mit seiner blau geschwollenen zerschlagenen linken Seite des Gesichts und Ohrs, mit seiner aufgequollenen herabhängenden Unterlippe und mit der geschwollenen Nase erblickt.

Im neunten Monat gebahr sie ganz leicht ein Mädchen mit einer aufgequollenen Nase und sehr aufgedunsenen herabhängenden blauen Unterlippe. Die ganze linke Hälfte der Stirn bis in den behaarten Theil, über die Augenlieder herab, und das obere Drittheil der Wange waren mit einem an einigen Orten über einen halben Zoll dicken blaulichrothen schwammigen, höckerigen Auswuchs bedeckt, so dafs weder die Augenlieder, noch das Auge zu unterscheiden waren. Aehnliche Auswüchse waren auf der Gegend der linken Speicheldrüse und dem

Ohr, die ganze übrige Wange sehr schwammig aufgetrieben, und auch an ihr mehrere kleinere blaue schwammige Flecken. Selbst der Hals war auf der oberen Hälfte eben so aufgetrieben, ganz, wie sie sich ausdrückte, wie ihr Mann beim ersten Anblick ausgesehen hatte. Der Fall wurde gerichtlich behandelt, er wäre also an sich schon keinem Zweifel unterworfen, aber aufserdem habe ich (und beinahe alle hiesigen Aerzte) das Kind nach ¾ Jahren gesehen, wie ich es hier abbilden liefs. Auch habe ich es nachher zur Ansicht nach *Tübingen* geschickt.

Zieht man das fungose Muttermal aus einander, so sieht man (mit Mühe) das darunter verborgene gesunde Auge.

Das Kind gedeiht (ich möchte sagen zum Unglück) sehr gut. Als ich es nach einigen Monaten wieder sahe, war zwar die Geschwulst am Backen etwas gefallen, das übrige Schwammige aber (dem bei einem Truthahn ähnlich) ist noch immer dasselbe, und wird auch, da Hülfe, nach meiner Ansicht, unmöglich ist, bis an den Tod so bleiben.

X. Ueber die Entstehung von Schimmel im Innern des thierischen Körpers. Von Dr. *G. F. Jäger in Stuttgardt.*

Bei Durchlesung der von Herrn *Mayer* im 2ten Hefte des ersten Bandes dieses Archivs mitgetheilten Beobachtung von Verschimmelung im lebenden Körper erinnerte ich mich einer ähnlichen, die ich bei der Section eines männlichen Schwans zu Ende Januars 1810 machte. Bei sonst regelmäfsiger Beschaffenheit der übrigen Organe fand ich an verschiedenen Stellen der Brust- und Bauchhöhle geschlossene Säcke oder Höhlen, deren Wände bei einer Dicke von 1 bis 1½ Linien die Consistenz eines weichen Knorpels hatten. Der gröfste derselben fing von der 5ten oder 6ten linken Rippe unterhalb der die Stelle des Zwerchfells vertretenden Scheidewand

an, und erſtreckte ſich etwa 6 Zoll weit an der linken Wandung der Bauchhöhle, mit der er verwachſen war, herab. Seine Höhle war mit einer faſerig-ſpeckartigen Maſſe angefüllt, die Farbe ſeiner Wände aber dunkelroth. Von den übrigen kleineren Säcken, deren Wandung mehr gelblichgrau war, bildeten die zwiſchen den groſsen Gefäſsen und der Luftröhre, auf der rechten Seite der letztern, im Boden der rechten Hälfte der Bruſt, unter dem vordern Theil des Bruſtbeins befindlichen ebenfalls einfache Höhlen; die über den Nieren an den Knochen anliegenden Säcke dagegen waren durch unvollkommene Scheidewände in mehrere Zellen getheilt. Alle dieſe kleinern Säcke waren leer, oder enthielten höchſtens eine ſehr geringe Menge einer trüben Flüſſigkeit, allein der gröſste Theil ihrer innern Fläche, ſo wie auch ein kleiner Theil der hintern Wand des groſsen zuerſt beſchriebenen Sacks war mit einem niedern, berggrünen Schimmel bedeckt, der ganz dem ähnlich war, der ſich hie und da im Innern von Citronen findet. Derſelbe Schimmel entſtand übrigens auch auf der Oberfläche und im Innern, (z. B. auf der innern Fläche des Bruſtbeins) des Cadavers eines 2ten jungen Schwans, das ich zu gleicher Zeit mehrere Male hatte gefrieren und wieder aufthauen laſſen, und die Erzeugung von Schimmel ſchien alſo in dieſem Fall bloſs Folge der beginnenden Zerſetzung der thieriſchen Materie zu ſeyn, die jene auch ſonſt nach allgemein bekannten Erfahrungen nicht ſelten begleitet. Da nun zu Entſtehung von Schimmel unter günſtigen Umſtänden überhaupt nur kurze Zeit erforderlich zu ſeyn ſcheint, ſo bleibt es allerdings noch zweifelhaft, ob jene in dem von mir und ſelbſt in dem von Herrn *Mayer* bemerkten Falle wirklich ſchon während des Lebens Statt gefunden habe. Möglich iſt dies immerhin, zumal da auch in dem von mir beobachteten Falle die Theile, auf denen der Schimmel zuerſt bemerkt wurde, ſchon früher krankhaft verändert waren, und in der *Mayer'ſchen* Beobachtung der Schimmel ſich nicht auf die zunächſtliegenden geſunden Theile ausdehnte. Fand an dieſen Stellen eine Zerſetzung der thieriſchen Materie ſchon während des Lebens Statt, ſo ſteht der Annahme, daſs der Schim-

mel sich schon während des Lebens gebildet habe, in dem *Mayer'schen* Falle blofs der Grund entgegen, dafs ein so freier Zutritt der Luft, wie er während des Lebens in den Bronchien angenommen werden kann, der Erzeugung von Schimmel sonst eher hinderlich zu seyn scheint, die mehr bei einer Zersetzung von thierischen und vegetabilischen Stoffen in einem eingeschränkten Luftraume erfolgt. In dieser Rücksicht gölte jene Annahme selbst noch eher in dem von mir beobachteten Falle, indem der Eintritt der Luft in jene Säcke, die doch wohl nichts anders als degenerirte Luftsäcke waren, durch die Degeneration selbst beschränkt war, während zugleich eine Zersetzung auf ihrer innern Oberfläche begonnen hatte. Diese krankhafte Veränderung der Luftsäcke scheint mir übrigens noch insofern merkwürdig, als sie sich besonders durch die im *Mayer'schen* Falle beobachtete Degeneration der Lungen an die krankhaften Veränderungen der Lungen und anderer drüsigen Organe anreiht, die bei in der Gefangenschaft gehaltenen Thieren so gewöhnlich sind.

XI. Vom Pulse. Vom Professor *J. Döllinger.*

Als ich vor einigen Jahren zufällig eine Wasserleitung besuchte, bemerkte ich, dafs man an den ziemlich dicken bleiernen Röhren, in welchen das Wasser durch Pumpen nach der Höhe getrieben wurde, einen deutlichen, dem Pulse der Arterien überaus ähnlichen Anstofs beim Anfassen derselben wahrnehme, so oft durch den Stofs der Pumpe eine Wasserwelle eingetrieben wird. Da die Röhren sehr sicher befestiget sind, da man an ihnen gar kein Erzittern wahrnimmt, da das, was man fühlt, durchaus der Eindruck einer wellenförmigen Bewegung ist, so konnte ich von dem Anstofse des Stempels der Pumpe den wahrgenommenen Eindruck auf die fühlende Hand nicht ableiten; und sogleich fiel mir der Pulsschlag ein, um so mehr, da ich immer bei Vivisectionen die Arterien unbeweglich gesehen hatte. Meine Sorge war nun,

zu erfahren, ob man am lebenden Thiere an der bloſsgelegten Arterie, auch wenn ſie ruhig ſey, einen Pulsſchlag verſpüren werde; ich legte daher die Carotiden eines Hundes in Gegenwart mehrerer meiner Zuhörer blos, man ſah an ihnen keine Bewegung, aber man fühlte den Puls vollkommen.

Bedenkt man nun, wie ſelten wirkliche Contractionen an den Arterien beobachtet worden ſind, ſo kann man ſich unmöglich von der lebendigen Bewegung der Arterienwände als Urſache des Pulſes überzeugen, daher denn auch viele Phyſiologen vom erſten Range nur eine mechaniſche Ausdehnung der Arterien anzunehmen ſich gezwungen ſahen; da aber, ſo viel ich weiſs, auch dieſe noch niemand geſehen hat, ſo bin ich nun überzeugt, daſs die Arterien, indem ſie das, was wir den Puls nennen, hervorbringen, gar nicht ſich wechſelweiſe zuſammenziehen und ausdehnen. Vielmehr iſt der Puls etwas zuſammengeſetztes, und zwar wird er hervorgebracht

α) durch die Blutwelle, die das Herz eintreibt, deren Stoſs ſich der Arterienwand ſo mittheilt, daſs man ihn wohl fühlen kann, ohne daſs dabei die Arterie erweitert wird. Daſs dieſes möglich ſey, beweiſen meine Bleiröhren, und der phyſikaliſche Verſuch, vermöge welchem von einer Reihe elaſtiſcher Kugeln nur die letzte ſich bewegt, während die mittleren ruhig bleiben, wenn auf die erſte ein Stoſs geſchieht. Auch beim Schalle der Kanonen habe ich eine ähnliche Erfahrung an meinen Fenſtern gemacht.

β) Durch die Streckung, welche die gekrümmte Arterie erleidet, und wovon z. B. die Aufhebung des Pulſes, wenn man die Knie über einander ſchlägt, und überhaupt das, was man vom Pulſe ſieht, groſsentheils auch das Erzittern des Zellengewebes, wenn die Arterie noch nicht frei gelegt iſt, abhangen.

Ich bitte zu bemerken, daſs hier bloſs vom Pulſe die Rede iſt, und keineswegs von dem Antheile, welchen die Arterien am Kreislaufe haben, denn, wenn auch die

Arterien ſich gar nicht erweiternd und verengend bewegen, ſo können ſie doch auf mannichfaltige andere Weiſen an der Blutbewegung Antheil haben.

XII. *Dr. Edward Phillips* Beſchreibung eines Falles, wo Theile von einem Fötus in einer Unterleibs-Geſchwulſt eines Mädchens von 2½ Jahr gefunden wurden. Aus den Medico-chirurgical Transactions 1815. Vol. 6. S. 124 — 127 [1]).

Im December vorigen Jahres wurde ein Mädchen von 2½ Jahren, um des Verfaſſers Rath zu erhalten, zu ihm gebracht. Die Mutter, die das Kind begleitete, verſicherte, daſs es dem Anſcheine nach geſund zur Welt gekommen ſey, daſs ſie aber im 3ten Monate eine allmähliche Vergröſserung des Unterleibes an ihm bemerkt habe, die immer zunahm, ohne jedoch der Geſundheit oder Lebhaftigkeit des Kindes zu ſchaden. Vor zwei Monaten ſey es mit heftigem Erbrechen befallen worden, ſey abgemagert während der Unterleib ſchneller zu wachſen anfing, und habe ſeine Eſsluſt verloren. Es litt viele Schmerzen, beſonders wenn man es aufrecht ſtellte, und gegen das Ende der Krankheit muſste es beſtändig eine horizontale Lage im Bette beobachten. Man hatte der Mutter geſagt, das Kind habe die Waſſerſucht, und ihm eröffnende Mittel verſchrieben, welche indeſſen weder die Geſchwulſt, noch die Schmerzen und Uebelkeiten verminderten. Bei der Unterſuchung fand der Verfaſſer eine harte regelmäſsige Geſchwulſt in der linken Seite, die er im Anfange für eine Milzgeſchwulſt hielt, bei näherer Unterſuchung aber gab er bald dieſe Meinung auf, ohne jedoch erklären zu können, was ſie eigentlich ſey. Die äuſsern Unterleibsblutadern waren, wie in der Waſſerſucht, ſtark ausgedehnt, es war aber keine

1) Siehe oben Bd. 2. Hft. 1. S. 148.

tion da, auch war das Athmen nicht erſchwert, s Harnabſonderung nicht vermindert.

)a das Kind zuſehends unter dieſen Beſchwerden gab der Verfaſſer der Mutter wenig Hoffnung der geneſung, und verſchrieb blos einige eröffnende und den gelegentlichen Gebrauch eines Klyſtiers, n ſehr verſtopften Darmkanal zu eröffnen. Nach n hatten die Zufälle ſich um vieles verſchlimmert, is Kind ſtarb am folgenden Tage.

)er Verfaſſer bat ſich Erlaubniſs aus, die Leiche zu dürfen, welches ihm auch geſtattet wurde, die Section geſchahe unter ungünſtigen Umſtän- und in Verbindung mit ſolchen Schwierigkeiten, s unmöglich ward, ſie genauer anſtellen, und ausmitteln zu können, als im folgenden Berichte ten iſt. Sie geſchahe 9 Stunden nach dem Tode.

Gleich bei Oeffnung des Unterleibes bot ſich eine Geſchwulſt, die beinahe das ganze linke Hypochon- einnahm, und ſich von dem Rande des Zwerch- beinahe bis an das Becken erſtreckte, dem Auge Sie lieſs ſich von den umliegenden Theilen (die Niere ausgenommen, mit der ſie durch eine he ligamentöſe Subſtanz zuſammenhing) leicht en.

Die Leber trug Zeichen von Entzündung, und voller Knoten, die übrigen Abdominal-Eingeweide n geſund.

Als die Geſchwulſt aus dem Unterleibe heraus- nmen war, mochte ſie ungefähr 8 bis 10 l gewogen haben, hatte eine längliche Form, war mit einer zarten, ſehr gefäſsreichen Mem- loſe bedeckt. Beim Auffchneiden der Ge- ulſt floſſen einige Unzen einer hellen Flüſ- it aus einer Höhle, deren Wände faſt knorpel- waren, und beim weitern Auffchneiden fan- ſich verſchiedene ſolcher Abtheilungen, die alle Flüſſigkeit, oder eiterartige Materie enthielten.

Beim weitern Unterſuchen dieſer fleiſchigen Maſſe wurde die Aufmerkſamkeit des Verfaſſers durch den Widerſtand, der ſich dem Meſſer darbot, gefeſſelt, wodurch dann die Knochen, die gegenwärtig im Muſeum des Herrn *Bell in Windmill Street* in London aufgehoben werden, entdeckt wurden. Durch ein deutlich muskulöſes Gewebe waren ſie mit der innern Subſtanz der Geſchwulſt verbunden. Der gröſste Knochen, der einem Schienbein glich, war mit Muskeln bedeckt, die kleinern, die den Fuſswurzelknochen ähnelten, hingen durch feine knorplige Bänder mit dem Schienbein zuſammen.

Deutſches Archiv
für die
HYSIOLOGIE.

Zweiter Band. Drittes Heft.

I.

ber die Bewegung des Oberkiefers der Vögel. Von Chr. L. Nitzsch.

lleicht mit Unrecht haben einige neuere Schrift-er den ſchon von *Heriſſant* aufgeſtellten und von *ier* beſtätigten Satz; daſs alle Vögel einen beweglichen Oberkiefer haben, einzuſchränken geſucht, indem den *Kalao* und *Auerhahn* als Ausnahmen anführten. le Vögel ſind wenigſtens im Beſitz der hebelartigen richtung, die bei den Uebrigen zur Bewegung des rkiefers da iſt. Sie haben die Artikulararbeine, die bindungsbeine [1]) die Jochbögen und Gaumenbeine die gewöhnliche Weiſe gebildet, und unter einander ſowohl als mit der Hirnſchale eingelenkt, welche richtung ganz für die Beweglichkeit des Oberkiefers prechen ſcheint. So häufig auch der Zweckverluſt

[1]) Ich folge hier *Wiedemann's* Benennungen (S. deſſ. Archiv . Zootomie 2. Bd. 1. St. S. 112 u. 113). *Articular-* oder *Gelenkbeine* ſind die *os carrés* oder Quadratknochen; die *Verbindungsbeine* die *os omoides* des *Heriſſant*. Hingegen glaube ich, daſs die Benennung *Gaumenbeine* vor der von *Wiedemann* dafür gebrauchten (Flügelbeine) den Vorzug verdient.

einzelner Organe und Bildungen ist, so ist doch eine Reihe ganz zweckloser Knochengelenke kaum denkbar. Schwerlich dürften die genannten Knochenstücke im Kalao und Auerhahn ihre glatten, freien Gelenkköpfe und Gelenkflächen behauptet haben, sondern ihre Artikulationen müssten zu festen Harmonieen oder Synostosen geworden seyn, wenn hier nicht eine wirkliche Bewegung Statt fände. Findet aber eine Bewegung jener Knochen beim Kalao und Auerhahn Statt, so sollte man auch auf die Bewegung des Oberkiefers bei diesen Vögeln schliessen. Indessen bemerkt man am Auerhahnkopfe, dass weder die Gaumenbeine mit den Intermaxillar- und Jugomaxillarknochen [1]) noch die Jochbögen mit den letztern verwachsen sind, was allerdings, besonders bei der geringen Biegsamkeit des Schnabelrückens zunächst der Stirn, auf die Vermuthung führen kann, als könnten beim Auerhahn Artikularbeine, Jochbögen, Verbindungsbeine und Gaumenbeine zusammen bewegt und etwas hin- und hergeschoben werden, ohne dass dadurch der Oberkiefer zugleich in Bewegung gesetzt würde. Da ich jedoch keinen frischen Auerhahnkopf jetzt zur Hand habe, und der entfleischte, welcher vor mir liegt, die Art der Verbindung der Gaumenbeine und Jochbögen mit dem Oberkiefer nicht deutlich genug zeigt, so kann ich über diesen Punkt jetzt nicht entscheiden, und halte doch die Bewegung des Oberkiefers für wahrscheinlicher, insofern ohnedem der Zweck einer Bewegung des hintern Theils der Oberkiefermaschine nicht deutlich seyn würde, und insofern

1) Man vergleiche meinen Aufsatz *über die Knochenstücke im Kiefergerüste der Vögel*, im ersten Bande dieses Archivs S. 223. wo diese und andere hier vorkommende neue Knochenbenennungen erklärt sind.

re Vögel aus der Familie der Hühner den Ober-
er beweglich haben, obgleich bei ihnen jene Kno-
ebenfalls nicht mit demſelben vollkommen ver-
ſen ſind. Vom *Buceros rhinoceros* habe ich ein
ergerüſt vor mir, das oben von der Hirnſchale ſo
löſt iſt, als es nur die bei der Beweglichkeit des Kie-
beſtehende Verbindungsart möglich macht. —
man übrigens beim *Kalao* den Biegungspunkt,
hinter dem Schnabelauswuchs, vor demſelben ge-
t, und eine Biegung des Oberkiefers gegen das
n erwartet habe, iſt mir nicht wahrſcheinlich; ſonſt
de es leicht erklärlich ſeyn, wie man die Beweglich-
nicht finden konnte.

Unſtreitig iſt im Mangel einer wirklichen Eingelen-
g des Oberſchnabels mit der Stirn der Grund zu ſu-
n, warum man die Bewegung dieſes Theils bei vielen
geln ſo lange Zeit überſah, und ſo ſpät allgemein
rkannte. *Cetti* ſpricht dem Phoenikopter dieſe Be-
gung ausdrücklich darum ab, weil er kein Gelenk
der Stirn dieſes Vogels fand, und noch vor wenigen
ren wurde von einigen Ornithologen die Beweglich-
t des Oberſchnabels bei den Papageien, Kernbeiſsern,
ken und Ammern für etwas Beſonderes und Eigen-
mliches angeſehen, ſo daſs ſie die Abſonderung der
ines von den *Paſſeribus Linnaei* zum Theil dadurch
rechtfertigen und letztere durch jene Beweglichkeit
n erſtern entgegenzuſetzen ſuchten.

Die Bewegung des Oberſchnabelſtücks gegen die
nächſt damit verbundenen Knochentheile, nämlich
gen die Stirn, die Jochbögen und Gaumenbeine, iſt
ch ſehr ſeltſam. Sie iſt trotz dem, daſs ſo viele
hriftſteller die Oberkieferbewegung der Vögel jetzt
rkannt und beſchrieben haben, von keinem ganz
htig und mit gehöriger Genauigkeit dargeſtellt
rden.

Durch genaue Unterſuchung und vielfältige Vergleichung bin ich überzeugt worden, daſs der Oberkiefer der Vögel ſo wenig mit der Stirn als mit den Jochbögen und Gaumenbeinen jemals artikulirt, wiewohl er ſich gegen alle dieſe Theile bewegt. Ich habe gefunden, daſs dieſe Bewegung in einer bloſsen Biegung beſteht, und daſs dieſe Biegung niemals in den Punkten der Anfügung oder Zuſammenſetzung jener Knochentheile, ſondern ſtets auſserhalb derſelben geſchieht.

Der Oberkiefer fügt ſich oben mittelſt der breiten plattenähnlichen Körper der Naſenkieferbeine, und mittelſt der Naſenfortſätze des Intermaxillarknochens an die Stirnbeine und die horizontale Platte des Septi ethmoidei an. Indem nun der Oberkiefer bewegt wird, wird die Anfügung des Oberkiefers an die Stirn nicht im mindeſten verrückt oder verſchoben. Es wird auch keine Faſer der Stirnbeine oder des Ethmoidalſtücks gebogen, ſondern die Biegung geſchieht in den genannten Knochenſtücken des Oberkiefers ſelbſt, noch vor ihrer Anfügung an die Stirn. — *Um dieſs deutlich zu erkennen, iſt durchaus die Beobachtung junger Vogelſchädel, an denen die Knochenſtücke noch unverwachſen ſind, nöthig.* Hier ſieht man, daſs die Naſenkieferbeine ſowohl als die ſogenannten Naſenbeine ſich weit über den Beugungspunkt hinaus erſtrecken, indem ſich die erſtern von oben auf die Stirnbeine, zum Theil auch auf das Ethmoidalſtück, die letztern aber meiſt blos auf dieſes auflegen. Jene reichen oft faſt bis zur Mitte der Hirnſchalenlänge oder bis zum ſogenannten Scheitel, beſonders bei den Waſſervögeln und Hühnern, woraus folgt, daſs die Fläche, welche man am Vogelſchädel gemeinhin *Stirn* nennt, und welche zwiſchen den beiden Thränenbeinen und einem Theil der Augen liegt, ganz oder groſsentheils den Naſenkieferbeinen, keineswegs den Stirnbeinen angehört. Vergleicht man

die Stelle, wo sich der Oberkiefer bei der Bewe-
; biegt mit der Erstreckung und Anfügung jener
die Stirn hingelegten Nasenkieferbeine an einem
en Schädel, so wird man sogleich bemerken, dass
Verbindung des Oberkiefers mit der Hirnschale,
n sie auch nicht, was doch allemal geschieht, in
komplete Synostose überginge, — nicht den min-
en Einfluss auf seine Bewegung haben kann; dass da
wahre Gelenkung unmöglich ist; dass gerade der
der Hirnschale verbundene Theil des Oberkiefers
eweglich ruht, und dass der Oberkiefer an der
n sich in sich selbst und gegen einen unbeweglichen
il seiner selbst bewegt, welcher Theil eben zur
n übergegangen ist, und bald völlig mit derselben
chmilzt.

Die Stelle, wo sich der Oberkiefer stirnwärts
gt, zeichnet sich bei vielen Vögeln durch keine be-
dere Beschaffenheit aus; meistens ist sie jedoch dün-
; die Knochenfasern sind da zärter, und enthalten,
es scheint, weniger Kalkerde, sind folglich ge-
meidiger als an andern Stellen des Schnabelrückens.
einigen Vögeln aber findet sich an der Biegungs-
le eine *Querfurche* oder *Spalte* vor der Stirn. Diese
rche hat man für eine Gelenkung gehalten; allein
fehlt bei jungen Vögeln, und bildet sich erst später
aus, theils dadurch, dass der sonst mehr oder we-
ger ausgedehnte Biegungspunkt sich auf eine bestimmte
male Querlinie reducirt, theils dadurch, dass die
ft, welche in die pneumatischen Zellen des Schädels
dringt, die Oberfläche des Schädels hinter der Bewe-
gslinie, und oft auch vor ihr den Schnabelrücken
ehr oder weniger auftreibt, während der Knochen in
r Bewegungslinie selbst durch die beständige Zusammen-
ückung, die seine Diploe bei der Biegung erfährt, ver-
ndert wird, Luft aufzunehmen, und sich da zu erhe-

ben. So ist es bei mehreren Arten der Gattung *Anas*; bei den *Eulen*, vielen *Kernbeissern*, *Finken*, *Ammern*, *Meisen*, ganz besonders bei den *Papageien*. Keiner dieser Vögel hat da ein Gelenk, und bei keinem lässt sich der Oberschnabel, selbst in der erwähnten eingefurchten Beugungslinie, von der Hirnschale anders trennen, als durch ein wirkliches Abbrechen der Knochenlamelle, die ihn mit derselben verbindet; bei welchem Abbrechen dann allemal ein grösseres oder kleineres, oft ein sehr grosses Stück der ursprünglichen Nasenkieferbeine und Nasenbeinstreifen an der Hirnschale sitzen bleiben muss.

Die Bewegung des Oberkiefers gegen die *Jochbögen* und *Gaumenbeine* ist von ähnlicher Art; es ist eine blosse Biegung in den Knochenstücken selbst, nicht in den Punkten ihrer Zusammensetzung mit dem Oberschnabel, welche Zusammenfügung ebenfalls von der Art ist, wie man an jungen Schädeln sieht, dass sie die Bewegung des Oberkiefers nicht im mindesten befördert, sondern im Gegentheil dieselbe erschwert, indem sie ebenfalls in sehr langen, horizontalen Zusammenschiebungen oder Anlagen besteht. Insofern sich der Schnabel gegen den Jochbogen biegt, biegt sich blos der Jochfortsatz des Jochkieferbeins, wenn nämlich das Jochbein und das Quadratjochbein sich nicht bis an den Biegungspunkt, der ganz in der Nähe des Körpers des Jochkieferbeins ist, erstrecken. Ist dieses aber der Fall, so müssen auch die dahin reichenden Enden jener beiden Knochen an besagtem Punkte nothwendig mit gebogen werden, gleichwie drei, der Länge nach zusammengeleimte Fischbeinstreifen nicht anders als zusammen gebogen werden können.

Insofern sich der Oberkiefer gegen *die Gaumenbeine* biegt, ist die Biegungsstelle in den Gaumenbeinen, an einem dem Oberkiefer mehr oder weniger nahen

kte, nicht aber in der Linie ihrer Vereinigung mit
i Oberkiefer, welche Vereinigung durch ſo lange
izontale Flächen bewirkt wird, daſs ihre Richtung
, in welcher die Biegung geſchieht, eben ſo entgegen-
etzt iſt, als in den vorerwähnten Fällen.

Man ſieht aus obiger Betrachtung, daſs *Heriſſant* [1]), *menbach* [2]), *Cuvier* [3]), *Tiedemann* [4]) und andere Unrecht bei einigen Vögeln eine wahre Gelenkverdung des Oberkiefers mit der Stirn annehmen. Auch die gelenkartige Reibung, welche das Naſenkiefern bei einigen Vögeln, namentlich bei Enten und naſen mit dem Thränenbeine macht, etwas ſo Zufälles und Unweſentliches, indem dieſe ſeitliche Gelenung bloſs durch die Ausbreitung des Thränenbeins anlaſst wird, und das Thränenbein dem Oberſchnal gar keinen Anhalt gewährt, daſs man dieſelbe keiswegs für die Hauptſache anſehen, und hier die Biengsſtelle an der Stirn für „ein Charnier, was durch gſame Knochenblätter unterſtützt werde“ erklären nn, wie *Heriſſant* thut. Wenn übrigens *Heriſſant* d *Cuvier* eine ſo vollſtändige und deutliche Darllung des ganzen Mechanismus, durch den der Oberefer der Vögel bewegt wird, gegeben haben, daſs h jetzt, indem es mir bloſs darum zu thun iſt, die eſchaffenheit der vordern Biegungsſtellen aufzuklären, rn auf dieſe trefflichen Anatomen verweiſe, ſo verliſſe ich doch in *Cuvier's* Darſtellung die Erwähnung er an den vordern Enden der Gaumenbeine und der

1) Anat. Bemerkungen üb. die Bewegung des Schnabels bei den Vögeln, überſetzt in *Froriep's* Biblioth. für vergl. Anatom. S. 155.

2) Handbuch der vergl. Anatom. S. 83.

3) Leçons d'anat. comparée, T. II. p. 70. T. III. p. 62. 63.

4) Zoologie, Bd. 2. S. 382.

Jochbögen befindlichen Biegungen. Auch Tiedemann gedenkt derselben nicht. Er sagt: „Die Beweglichkeit des Oberkiefers wird dadurch möglich, dass die Quadratknochen an den Schläfbeinen artikuliren, dass die Verbindungsbeine an den Quadratknochen, und dass die Gaumenbeine an den Verbindungsbeinen beweglich eingelenkt sind, und dass endlich die Oberkieferbeine auch durch ein bewegliches Gelenk, oder durch eine Harmonie mit den Schädelknochen verbunden sind.“ Allein es möchten immerhin alle diese Gelenkungen da seyn, und es möchte selbst der Oberschnabel mit der Stirn wirklich artikuliren, was niemals der Fall ist, so würde doch der Vogel niemals seinen Oberschnabel bewegen können, wenn nicht auch am vordern Ende der Jochbögen und der Gaumenbeine eine gewisse Bewegung, die *Herissant* wohl bemerkt hat, Statt fände. Die Biegungsstelle des Schnabelrückens aber ist, wie wir gesehen haben, eben so wenig jemals eine Harmonie als ein wahres Gelenk.

Gewiss ist es äusserst merkwürdig, dass an jenen Bewegungsstellen des Oberschnabels niemals Gelenkungen angelegt sind, da doch deren Bildung so nahe lag, und die hintern, an der Rachenfläche befindlichen, zur Maschine des Oberkiefers gehörigen Knochen dergleichen haben. Wie leicht konnten der Oberschnabel an die Stirn, die Jochbögen an die Jochkieferbeine und die Gaumenbeine an diese oder den Intermaxillarknochen so angefügt werden, dass alle diese Verbindungen Gelenke wurden. Allein die Natur hat dies absichtlich verhindert, indem sie anstatt transversaler und perpendikulärer nur horizontale oder langgestreckte Berührungsflächen jener Knochentheile bewirkte, welche gleich auf Synostose berechnet zu seyn scheinen.

Ich habe bisher bloss die *Beschaffenheit* der vordern Biegungspunkte des Oberkiefers der Vögel ge-

r zu bestimmen gesucht, auf die Stellung derſel-
aber nur im Allgemeinen, und nur in Beziehung
ihre Beſchaffenheit Rückſicht genommen. *Da bei
allermeiſten Vögeln der ganze Oberſchnabel beweg*
l, und folglich die vorderſten Biegungspunkte an
Schnabelwurzel oder hinter den Naſenlöchern be-
lich ſind, ſo muſste ich dieſe Stellung der Biegungs-
kte bei obiger Erörterung um ſo mehr im Auge
en, je weniger den Anatomen und Phyſiologen bis
t eine andere bekannt war. Wenn indeſſen bei
gewöhnlichen Beweglichkeit des ganzen Oberkie-
ſchon einige Verſchiedenheit in der Stellung der
ungspunkte vorkommt; wenn beſonders der Bie-
gspunkt des Oberſchnabelrückens bald mehr oder
iger von der Stirn entfernt iſt, bald unbeſtimmt ſich
liert, bald auf eine beſtimmte Querlinie reduzirt iſt;
nn ferner dieſe Querlinie bald vollſtändig und ganz
bald wieder unterbrochen und gleichſam verſcho-
erſcheint, wie z. B. bei den *Möven* und *Sternen*,
der mittlere Schnabelrücken ſich viel weiter ab-
rts von der Stirn als die ſeitlichen abſteigenden Fort-
ze des Naſomaxillarbeins biegt; — ſo habe ich hin-
gen bei einer Reihe dünnſchnäbeliger Strandvögel noch
it ausgezeichnetere Verhältniſſe in der Stellung
d ſelbſt in der Zahl der Biegungspunkte des Oberkie-
s kennen gelernt. Dieſe höchſt merkwürdigen Ver-
ltniſſe verdienen eine nähere Betrachtung.

Zuerſt zeigte mir die Gattung der *Schnepfen* (*Sco-
pax Bechſt.*) in allen hieländiſchen Arten, als *Scolopax
ſticola*, *major* L. (*media Bechſt.*) *gallinago* und
llinula, welche ich friſch unterſucht, theils auch
endig beobachtet habe, eine *bloſs partielle Beweg-
hkeit des Oberkiefers. Nur die Spitze oder der vor-
re Theil ihres langen Oberſchnabels iſt biegſam,
nu erheben und geſenkt werden, der hintere Theil*

desselben, wenigstens des Schnabelrückens ist keiner Biegung oder Bewegung fähig. Eine solche Bewegungsart setzt voraus, dafs die hebelartige Vorrichtung, welche den Oberkiefer bewegt, und welche sonst mit den Joch- und Gaumenbögen aufhört, viel weiter nach vorn verlängert sey, um den Druck der bewegten Hebelmaschine bis zum beweglichen Punkt des Oberschnabelrückens fortleiten zu können. Dies ist auch bei den *Schnepfen* dadurch bewirkt, dafs der Seiten- und Untertheil des Oberkiefers nicht nur bis an den besagten Punkt hin, sondern noch darüber hinaus, in Form einer *langen dünnen Gräthe* (welche auf jeder Seite ursprünglich theils vom *Os jugomaxillare*, theils vom rückwärts gehenden *Seitenfortsatz* des *Intermaxillarknochens*, theils auch hinterwärts von dem eingeschobenen *Gaumenbeine* gebildet wird) — der Länge nach vom Rücken des Oberkiefers abgesondert ist. Diese Gräthe pflanzt nun (gleichsam als eine Fortsetzung des Jochbogens und Gaumenbeins) den Druck, den ihr der hintere Theil der bewegten Oberkiefermaschine mittheilt, bis zur bewegbaren Spitze des Schnabels fort; insofern nämlich der absteigende *äufsere Fortsatz des Nasenkieferbeins* einer Biegung sowohl an seinem *obern* als *untern Ende* fähig ist und zuläfst, dafs die Gräthe geschoben werden kann, um, indem sie sich selbst in der Gegend des Biegungspunktes des Schnabelrückens biegt, auch die biegsame Kieferspitze in die Höhe treiben, oder herabziehen zu können. Indem also bei der Mandibelbewegung sowohl der genannte Fortsatz des Nasenkieferbeins ein wenig gegen den Schädel bewegt, als auch die seitliche Gräthe des Oberkiefers hin- und her geschoben wird; so findet allerdings bei der Bewegung der Schnabelspitze auch an den Seiten des hintern Theils des Oberkiefers eine Bewegung Statt, obgleich der Rücken dieser hintern Strecke völlig starr und unbeweglich ist. —

Man sieht es dem Rücken des Oberkiefers (welcher wie gewöhnlich aus den Nasalfortsätzen des Nasenkieferbeins und denen des Zwischenkieferbeins ursprünglich gebildet wird) gleich an, dass er an der Wurzel und in der ganzen hintern Strecke einer Biegung durchaus nicht fähig ist; denn statt eine horizontale plattgedrückte Lamelle darzustellen, wie dies bei allen Vögeln, deren Schnabelrücken an seiner Wurzel den Biegungspunkt hat, der Fall ist, — bildet er vielmehr theils eine perpendikulär nach unten gehende Kante, theils nähert er sich der Walzenform. Erst da, wo der Biegungspunkt anfängt, wird er dünn lamellenartig zugeschliffen. Eben dies gilt auch von den seitlichen Gräthen, welche ebenfalls sich erst am Biegungspunkte lamellenartig verdünnen, da sie in der hintern Strecke mehr oder weniger walzig sind. — Die Biegungsstelle des Oberkiefers der Schnepfen ist ziemlich ausgedehnt, so dass der bewegliche Theil des Kiefers bei seiner Erhebung eine kleine Krümmung bildet. Jedoch lässt sich der Anfang der biegsamen Stelle ziemlich genau bestimmen. Bei *Scolopax rusticola* fängt dieselbe in der Mitte des Kiefers an, und es bewegt sich also gerade die vordere Hälfte gegen die hintere, bei den übrigen Arten aber ist sie der Spitze näher, so dass blos das vordere Drittheil des Oberschnabels gebogen wird.

Die Stellung und Zahl der Biegungspunkte des Oberkiefers der Schnepfen weicht folglich von der anderer Vögel, deren ganzer Oberschnabel bewegt wird, darin ab:

1) dass der Biegungspunkt des Kieferrückens ganz von der Stirn entfernt, und vor den Nasenlöchern angebracht ist; — 2) dass im untern Ende des absteigenden äussern Astes des Nasenkieferbeins eine Biegung Statt findet; 3) dass gewissermaßen als Wiederholung der an den vordern Enden der Jochbögen und Gaumen-

beine befindlichen Biegungsstelle, noch eine in abgesonderten Gräthen unter dem Biegungspunkt des Kieferrückens befindlich ist. Es ist also von der einen Seite eine bloſse Verlegung, von der andern ein wirkliches Plus der Biegungsstellen, was die Schnepfen vor den Vögeln, die die ganze Oberkinnlade bewegen, auszeichnet. Die am Ende der Gaumenbeine und der Jochbögen sonst befindlichen Biegungen fehlen nämlich den Schnepfen keineswegs, wie man vielleicht vermuthen könnte, ob sie gleich nur schwach sind.

Es ist zu verwundern, daſs diese Bewegungsart des Oberkiefers den Anatomen und Physiologen gänzlich unbekannt geblieben ist, und daſs auch kein ornithologischer Schriftsteller bis auf *Naumann* derselben gedenkt.

Naumann deutet dieses Verhältniſs im dritten Theile seiner *Naturg. d. Vögel des nördl. Deutschl.* (S. 5.) folgendermaſsen an: „Die Schnäbel der Schnepfen sind biegsam, sie können dieselben aufsperren ohne die Kinnladen zu bewegen.“ Da diese Bemerkung von Andern voreiliger Weise für unrichtig erklärt worden ist, so fügt er im ersten Hefte des *Nachtrags* (S. 57) noch hinzu; daſs jene Schnabelbewegung an lebenden Schnepfen unverkennbar sey, und daſs eine Schnepfe welche durch einen Stich ins Genick getödtet werde, indem man ihr den Schnabel an der Wurzel fest anhalte, dennoch in der Todesangst den Schnabel vorn weit aufsperre, den Oberschnabel hinauf, und den Unterschnabel hinunterbiege. Obgleich diese Stelle so wenig wie die vorhergehende eine deutliche Vorstellung von der Kieferbewegung der Schnepfen giebt, und ob sie gleich von der einen Seite eine offenbare Unrichtigkeit enthält, indem, wenn die beiden Kinnladen an der Schnabelwurzel fest geschlossen sind, die *Unterkinnlade* sich unmöglich herunter biegen kann, und eine partielle

Biegung der Spitze der Unterkinnlade durchaus nicht Statt findet, so ist doch andrer Seits von *Naumann* sehr richtig angedeutet, *dass die Schnepfe ihre Schnabelspitze bewegen könne, ohne deswegen den Unterkiefer abziehen zu müssen.* — Zwar müssen allemal die Muskeln, welche die Unterkinnlade öffnen, und ihre Aeste den nach oben und hinten ziehen, sich contrahiren, wenn die Drehung des Artikularbeins und die Vorschiebung der Oberkiefermaschine erfolgen soll, allein es können, sobald das Gelenkbein fixirt ist, zugleich die Anzieher des Unterkiefers, welche nicht zugleich Niederzieher des Oberkiefers sind, wirken, und dann wird die Erhebung des Oberkiefers ohne Senkung des Unterkiefers bewirkt werden. Ich habe diese, vielleicht bisher für unmöglich gehaltene Art der Schnabelöffnung, durch alleinige Erhebung des Oberkiefers nicht nur bei Schnepfen, sondern auch zuweilen an andern lebenden Vögeln beobachtet. Sie scheint aber bei den *Schnepfen* vorzüglich und in der Regel Statt zu finden, und der Hauptgrund der sonst beispiellosen Stellung und Verkürzung [1]) des hintern Theils der Kiefermaschine zu seyn, wie ich an einem andern Orte darthun zu können hoffe. Denn dass die partielle Bewegung der Oberkieferspitze an sich nicht die Ursache jener eigenthümlichen Verhältnisse des Schnepfenschä-

1) Ich habe diese Stellung der Kiefermaschine und überhaupt die höchst sonderbare Schädelbildung, wodurch sich die Schnepfengattung vor allen bekannten Vögeln auszeichnet, in meinen *osteographischen Beiträgen zur Naturg. d. Vögel* nach dem Muster der Waldschnepfe ausführlich beschrieben. Die Art der Kieferbewegung dieser Gattung war mir damals noch nicht bekannt. Meine Vermuthung aber, dass alle wahren Schnepfen in jener Bildung, der Hauptsache nach mit der Waldschnepfe übereinkommen möchten, habe ich seitdem, wenigstens an allen inländischen Arten, vollkommen bestätigt gefunden.

dels ist, davon bin ich durch die Untersuchung anderer Gattungen überzeugt worden.

Die Schnepfen sind nämlich keineswegs die einzigen Vögel, welche nur die Spitze des Oberkiefers bewegen. Bei den *Brachvögeln (Numenius Bechst.)* ist der Biegungspunkt des Oberschnabelrückens ebenfalls gegen die Spitze hin verlegt, und es gilt von dieser Gattung, mit geringer Modification, dasselbe, was von den Schnepfen gesagt ist. Der Schnabelrücken ist daher eben so von den Seitenstreifen bis kurz vor seiner Endigung abgesondert; nur ist er flacher und etwas mehr horizontal zusammengedrückt. Bei den grofsen Arten biegt sich der an sich sehr gekrümmte Oberkiefer in der Bewegung blofs gerade, nicht über sich; bei den kleinern aber, wo die Krümmung des Schnabels geringer ist, auch ein klein wenig über die gerade Linie hinaus. Das erste habe ich bei *Numenius Arquata*, das letztere bei *Numen. Subarquata* und *variabilis Bechst.* gefunden.

Die Gattung *Limosa (Leisleri)* so wie die wahren *Tringen* [1]), zu denen z. B. *Tringa pugnax, islandica, cinerea, Temminkii (Leisl.)* und *minuta (Leisler.)* auch die schlecht benannte *Arenaria vulgaris* [2]) (Bechst.), keineswegs aber *Tr. interpres, ochropus, glareola* und

---

1) Ob ich gleich den Gehalt der Gattung Tringa hier etwas anders und natürlicher als die neuern Systematiker der Ornithologie zu bestimmen versucht habe, so fragt es sich doch noch; ob nicht diese ganze Gattung selbst wieder mit der Gattung *Limosa Leislers* und mit der der *Numenien*, wenigstens mit den kleinern Arten der letztern, vereinigt werden mufs.

2) *Arenaria* ist ja eine Pflanzengattung. — Ich verdanke die Gelegenheit zur Beobachtung jenes Vogels und einiger andern hier aufgeführten, der Güte meines verehrten Freundes, des trefflichen Naturforschers und Zeichners *Kaulfufs*.

cinclus gehören, bewegen ganz nach Schnepfenart *blofs die Spitze des Oberkiefers.*

Die Sichler (*Ibis Lacép. Illig.*) scheinen auf gleiche Weise nur den vordern Theil ihres Oberkiefers erheben zu können; wenigstens bemerkte ich an *Ibis falcinellus* und *ruber* ein ähnliches Verhältnifs des Schnabels, was ganz für diese Annahme spricht.

Eben dieses Verhältnifs fand ich auch wider Vermuthen bei den *Kolibris (Trochilus)*, welche ganz gewifs nur die äufserste Spitze des Oberkiefers bewegen, was sich auch vollkommen mit ihrer Nahrungsart reimt.

Bei der Gattung *Totanus (mihi)* hingegen, wozu aufser *Totanus maculatus*, *calidris*, *glottis* ganz unläugbar auch *Charadrius himantopus* L. und *Tringa glareola*, *ochropus* und *cinclus* nach meinen genauen Untersuchungen gerechnet werden müssen, — findet sich der Biegungspunkt des Oberkiefers *hinter den Nasenlöchern*, und es erhebt sich bei diesen Vögeln folglich der *ganze Oberkiefer*. Indessen ist hier die Biegungsstelle doch etwas abwärts von der Stirn angebracht, und es erstreckt sich dieselbe bei einigen Arten, als bei *cinclus* und *glottis*, so weit nach vorn, dafs sie erst über oder ein wenig vor den Nasenlöchern aufhört. Es zeigt sich in dieser Gattung also gewissermafsen ein Uebergang von der Wurzelbiegung des Schnabelrückens zur Spitzenbiegung desselben. Auch ist bei den Totanis noch eine Biegungsstelle im hintern Theil der seitlichen Beingräthen des Oberkiefers, welche sich eben so weit als die Biegungsstelle des Kieferrückens nach vorn erstreckt.

Die Gattungen *Phalaropus*, *Recurvirostra* und *Haematopus*, kommen vermuthlich, insofern ich nach flüchtiger Ansicht ausgestopfter Exemplare urtheilen

kann, in der Bewegungsart des Oberkiefers mit den Totanis überein.

Ganz bestimmt aber zeigt sich bei der Gattung *Charadrius (mihi)*, wozu ich nicht nur die Charadrien der Neuern sondern auch das Genus *Vanellus* und *Tringa interpres* L. rechne, — der Biegungspunkt an der *Wurzel des Oberkiefers*. Beim *Charadrius oedicnemus* L. und *Charadrius interpres* (mihi) ist weiter kein Biegungspunkt des Schnabelrückens da, und es erhebt sich allemal der ganze Oberkiefer. Allein bei den übrigen Arten, wenigstens bei *Charadrius morinellus*, *pluvialis*, *helveticus*, *vanellus*, *hiaticula* und *minor*, die ich bis jetzt nur habe untersuchen können, tritt der sehr merkwürdige Fall ein, dafs *zwei getrennte Biegungsstellen des Oberkieferrückens* da sind. Es biegt sich der Oberkiefer nämlich *einmal an der Wurzel, und noch einmal gleich hinter der verdickten Spitze*. Obgleich die vordere Biegung nicht sehr beträchtlich ist, so habe ich dieselbe doch an allen genannten Arten deutlich bemerkt, und zugleich gefunden, dafs diese Vögel bald nur die Spitze, bald den ganzen Oberkiefer erheben. Das erste geschieht vermuthlich, wenn mit den schnabelöffnenden Muskeln zugleich die Aufzieher des Unterkiefers wirken; wenigstens kann man an frischen Köpfen die Erhebung der blofsen Spitze dadurch bewirken, dafs man den Unterkiefer stark andrückt; — das letztere erfolgt, wenn der Unterkiefer wirklich abgezogen wird.

Auch der Kranich zeigte mir, wiewohl in einem sehr schwachen Grade, aufser dem *hintern* noch einen *vordern Biegungspunkt* des Oberschnabels, und überhaupt ähnliche Verhältnisse als die Charadrien.

Wir haben also *drei Hauptverschiedenheiten* der Stellung der Biegungspunkte des Oberkiefers der Vögel kennen gelernt. Der Biegungspunkt des Oberkiefer-

rückens

rückens ist nämlich entweder 1) *hinter den Nasenlöchern, nahe bei der Stirn befindlich, und es bewegt sich der ganze Oberschnabel.* So ist es mit Ausnahme der Kolibris bei allen *Land-* und *Schwimmvögeln*, auch bei *vielen Sumpfvögeln*, als den *Störchen*, *Reihern*, *Rallen*, *Bläßlingen*, einigen Charadrien, bei der *Glareola* und, wiewohl modificirt, bei den *Totanis*; — oder 2) *der einfache Biegungspunkt des Schnabelrückens ist weit vor den Nasenlöchern befindlich, und es ist nur die Spitze des Oberkiefers beweglich.* Dies ist bei den *Kolibris* und gewissen Sumpfvögeln, als bei den Gattungen *Scolopax*, *Numenius*, *Tringa* (mihi), *Limosa* und *Ibis* der Fall; — oder endlich 3) es hat *der Schnabelrücken einen Biegungspunkt vor, und einen hinter den Nasenlöchern*, so dass sich entweder nur die Spitze oder der ganze Kiefer bewegt, welches Verhältniss nur bei den *Charadriis* (mihi) und einigermaßen beim Kranich vorkommt.

Man sieht es dem Schnabel eines Vogels gleich an, wenn der Biegungspunkt der Spitze nahe liegt, denn da zu diesem Ende allemal die Seitentheile des Oberkiefers sehr weit von dem Rücken desselben abgesondert seyn müssen, so erkennt man auch am natürlich bekleideten Oberkiefer eine seitliche, von der Wurzel an weit nach vorn gehende Furche, in welcher der äußere Ueberzug des Schnabels immer sehr weich und hautartig seyn muss, um das Hin- und Herschieben der seitlichen Knochengräthe möglich zu machen. Diese Furche aber muss sich über die Mitte der Schnabellänge erstrecken, und dabei vorwärts eng und schmal werden, wenn daraus mit einiger Sicherheit auf die Anwesenheit eines vor den Nasenlöchern befindlichen Biegungspunktes soll geschlossen werden können. Insofern dieses letztere Kriterium bei den Gattungen *Fulica*, *Rallus*, *Podiceps*, *Sterna*, *Larus* und andern Sumpf-

und Schwimmvögeln nicht Statt findet, so zeigen diese Gattungen auch nur die gewöhnliche Bewegung des ganzen Oberschnabels; ob sie gleich sehr weit gezogene Nasenöffnungen und den Kieferrücken auch ein gutes Stück von den Seitentheilen abgesondert haben. So ausgemacht also die sonderbare Spitzenbewegung bei einer Reihe der Strandvögel ist, so kommt doch diese Einrichtung bei weitem nicht in der ganzen Ordnung, nicht einmal bei allen dünnschnäbeligen, und, so viel mir bekannt ist, bei keinem Schwimmvogel, unter den Landvögeln aber nur bei der Gattung *Trochilus* vor.

Uebrigens zeigen die beschriebenen merkwürdigen Verhältnisse hinlänglich, wie unabhängig die Biegungspunkte des Oberschnabels von den Anfügungspunkten seiner ursprünglichen Knochenstücke sind, da jene Biegungspunkte in so verschiedener und zum Theil in so weiter Entfernung von der Stirn, und an Stellen angelegt werden konnten, in deren Nähe durchaus keine transversale Knochenverbindung Statt findet.

Warum aber bewegen wohl jene Vögel blos die Spitze des Oberkiefers? — Vermuthlich darum, weil zur leichten und sichern Aufnahme ihrer Nahrung, die ganze Oeffnung eines Schnabels, der nur deswegen mehr oder wenig verlängert ist, damit er zum Sondiren und Einbohren geschickter seyn sollte, unnöthig und unzweckmäfsig gewesen seyn würde. Die *Kolibris* sondiren die Blumen, und saugen den Nektar derselben, wobei die ganze Oeffnung des Schnabels offenbar zweckwidrig wäre. Eben so nähren sich *Schnepfen*, *Numenien* und *Tringen* blos von kleinen Insekten, Würmern und Mollusken, und brauchen einen längern Schnabel nur darum, weil sie dieselben sondirend [1]) auffuchen

1) Indem diese Vögel mit dem Schnabel in die weiche Erde oder den Moder einstechen, suchen und finden sie ihr Futter durch

finden. Wenn bei den *Wasserläufern (Totanus)* einigen *Charadrien*, ungeachtet ihrer nähern Verwandtschaft mit jenen Gattungen nicht die Spitze, sondern der ganze Oberkiefer beweglich ist, so scheint darin seinen Grund zu haben, dass ihr Schnabel, s nicht des Sondirens wegen verlängert ist, theils eine geringe Länge hat, und dass ihre Nahrung in s gröfsern Thieren besteht. Im Magen der Wasserläu- and ich fast immer kleine Fische, in dem des *Chara- s oedicnemus* aber so grofse Schnecken und Käfer, keine Schnepfe verschlingt. Eben so scheint mir die pelte Bewegung des Oberschnabels bei den meisten *radrien* sich auf die verschiedene Gröfse des Fraßes

blofse Gefühl, ohne es zu sehen. Zu dem Ende haben sie *(Schnepfen Tringen* und wenigstens die *kleinern Numenien)* am vordern Theil ihres Ober- und Unterschnabels einen Apparat von höchst merkwürdiger Einrichtung. Es befindet sich nämlich gleich unter der äufsern, weichen Bedeckung der Kiefer eine grofse Menge *dicht stehender, offener, knochiger Zellen*, die oft sechseckig, und denen eines Bienenstocks ähnlich, meistens jedoch etwas mehr in die Quere gezogen und unregelmäfsiger sind. Diese Zellen nun sind Behälter für eben so viel Endigungen der Zweige der Kiefernerven vom fünften Nervenpaare. Jede Zelle ist auf ihrem Grunde durchbohrt, und nimmt da einen Nervenfaden auf, der sich umgeben von einer halbflüssigen Masse in ihr verdickt, und unter der Haut des Schnabels endet. — Erinnert dieser Apparat nicht an das electrische Organ der electrischen Fische, besonders des Zitterrochen, oder, wie Herr Dr. *M. Meckel*, als ich ihm diese Beobachtung mittheilte, bemerkte — an den Bau des Insektenauges? — Wie sehr mufs das Gefühl der Schnabelspitze dadurch bei diesen Vögeln verfeinert werden! Obgleich bei allen *andern* Vögeln die Kiefernerven besonders an der *Spitze* der Schnäbel mit mehrern Zweigen heraustreten, und sich unter der äufsern Schnabelbedeckung enden, so ist doch bei denselben (auch die *Enten* nicht ausgenommen) die Zahl der heraustretenden Nervenfäden immer ohne Vergleich geringer und die *eigends aufgesetzten Zellen* fehlen ganz und gar.

zu beziehen und sie in Stand zu setzen, eben so wohl sehr kleine Insekten, Würmer und dergl. als auch beträchtlich gröfsere mit Bequemlichkeit fassen zu können.

II.

Chemische Untersuchung des Harns eines diabetischen Pferdes. Vom Prof. J. F. John.

Wie, grofs auch die Anzahl der Analysen seyn mag, welche wir von dem diabetischen Harn des Menschen besitzen: so hat sich doch noch kein Chemiker mit der Untersuchung des thierischen Harns im kranken Zustande, oder auch nur mit dem Harn an der Diabetes leidender Thiere beschäftiget. Ich war daher erfreut, Gelegenheit zu finden, eine Lücke in der Zoochemie, mit den folgenden für die Physiologie nicht unwichtigen Versuchen, in deren Verfolg ich leider durch meine militärischen Verhältnisse unterbrochen wurde, ausfüllen zu können.

Da die Pferde, besonders wenn sie, wie dasjenige dessen Harn zu dieser Analyse diente, mit frischen Kräutern gefüttert werden, stets eine viel gröfsere Menge zuckriger Materie geniefsen, als der Mensch, welcher von gemischten Speisen lebt; so glaubte ich bei dieser Untersuchung vorzüglich darauf mein Augenmerk richten zu dürfen, ob in dem Pferdeharn ebenfalls Harnzucker enthalten sey. Ungeachtet das Pferd die Diabetes in einem sehr hohen Grade hatte, fiel das Resultat doch negativ aus. Ich bin indefs Willens, in der Folge, wenn mir mehr Zeit übrig bleibt, welche ich dieser wichtigen Materie widmen kann, nicht allein den Faden dort wieder anzuknüpfen, wo ich ihn jetzt ablaufen lassen mufste, sondern auch den Harn ganz gesunder Pferde zu untersuchen, um einen sichern Maafsstab zur Vergleichung zu erhalten.

Phyſiſche und chemiſche Kennzeichen.

Farbe: Weingelb.
Geruch: Kräuterartig und thieriſch.
Specifiſches Gewicht: = 1,04.

Er färbt das rothe Lackmuspapier blau, und iſt demnach alkaliſch.

In der Ruhe ſetzt er einen weiſsen ſchlammartigen Niederſchlag ab, der durch das Austrocknen zu einer dem Blaſenſtein ähnlichen Materie erhärtet und in dieſem Zuſtande von 16 Unzen Harns 30 Gran beträgt.

Säuren brauſen mit dem friſchen Harn auf. Die mit Salpeterſäure vermiſchte Flüſſigkeit erhält eine kaſtanienbraune Farbe, und liefert durch Verdunſtung eine gelblich braune Maſſe. — Der mit Salpeterſäure ſehr ſchwach ſäuerlich gemachte und zuvor geklärte Harn wird gefället; durch

Salpeterſaures Silber
Salpeterſaures Queckſilber
Eſſigſaures Blei
} ſehr ſtark und breiartig.

Salpeterſaure Barytauflöſung, ſehr ſchwach aber körnig.

Weingeiſt
Kalkwaſſer
Sauerkleeſäure
} nicht deutlich.

Gallusinfuſion: nach einigen Stunden bräunlich, ſchlammartig.

Kali färbt den Harn gelblich roth, und bewirkt nach und nach einen ſchwammartigen Niederſchlag.

Bei der Deſtillation ſchäumt er auf und giebt eine klare Flüſſigkeit, welche einen ganz eigenthümlichen, aromatiſchen Geruch beſitzt, das Lackmuspapier blau färbte, und Ammonium enthält.

Analyse.

1. Untersuchung des Satzes.

In Salpeterfäure löset er sich fast ganz und unter Aufbrausen auf, die Auflösung hinterläßt nach der Verdunstung eine gelbe Masse, welche sich bald verkohlt.

Aetzlauge löset einige p. C. thierischer Materie daraus auf, und läßt die Erde rein zurück.

Die von 16 Unzen erhaltenen 30 Gran des trockenen Satzes wurden in sehr verdünnter Salzsäure aufgelöset. Es blieben 2 Gran thierischer Materie, von der Beschaffenheit des Blasenmucus zurück.

Die filtrirte Auflösung wurde mit Schwefelsäure versetzt, wodurch sie eine breiartige Beschaffenheit annahm. Ich brachte das Ganze auf ein Filtrum; der ausgelaugte Rückstand war reiner Gyps, welcher durch Behandlung mit kohlensaurem Kali in kohlensauren Kalk verwandelt wurde. — Die filtrirte, von Gyps abgesonderte Flüssigkeit wurde verdunstet, der Rückstand in Wasser wieder aufgeweicht, von dem ausgeschiedenen Gyps befreit, und die klare Auflösung der Krystallisation ausgesetzt. Es schoss sehr reines Bittersalz an, welches in Wasser wieder aufgelöst und mit Kali gefället, 3 Gran kohlensauren Talks lieferte. — Die rückständige, mit Kali zersetzte Flüssigkeit hinterliefs nach der Verdunstung salzsaures Kali, in welchem sich durch eine erfolgende Verkohlung die Gegenwart thierischer Materie, deren Menge $1\frac{1}{2}$ bis 2 Gran betragen konnte, zu erkennen gab.

Der Harnsatz besteht folglich: aus

thierischem Mucus	4
kohlensaurem Talk	3
kohlensaurem Kalk	23
	30 Gran.

2. Unterſuchung des filtrirten Harns.

a) 8 Unzen Harns wurden verdunſtet, durch Filtration von dem ſich gebildeten Satze, der 1 Gran wog, befreit, und dann aufs Neue verdunſtet, bis er die Conſiſtenz eines dicken Extracts hatte. Er hatte eine hellbraune Farbe, und wog, völlig ausgetrocknet, 160 Gran.

b) Jene 160 Gran wurden nun ſo lange mit Alkohol digerirt, als derſelbe noch etwas auflöſte. Der unauflösliche Rückſtand wog 26 Gran, und hatte pulverige Beſchaffenheit.

Nachdem vermittelſt Deſtillation von den erhaltenen kaffeebraun gefärbten Tincturen der Weingeiſt abgezogen war, überliefs ich die rückſtändige, ſyrupsförmige Flüſſigkeit ſich ſelbſt bei einer Temperatur von 20° R. Auch nach einigen Wochen, (jetzt Monaten) war keine Spur einer Kryſtalliſation erfolgt, ſondern die Maſſe behielt jene Beſchaffenheit, und ſie wurde durch die Metallauflöſungen ſtark gefället. — Was ich auch ferner damit beginnen mogte, ſo gelang es nicht, Harnzucker darin zu entdecken. — Salpeterſäure fällete daraus etwas Harnſtoff; allein das Ganze war faſt einzig eine eigenthümliche, extractartige, in Waſſer und Weingeiſt auflösliche Materie.

c) Der in a) erwähnte 1 Gran, welcher ſich während Verdunſtung des Harns ausgeſchieden hatte, löſte ſich in kauſtiſcher Lauge leicht auf, und beſtand aus eiweiſsartigem Mucus, mit etwas in der Lauge abgeſondertem Kalk.

d) Ich löſete jetzt die 26 Gran des in Weingeiſt unauflöslichen Harnextracts in Waſſer auf, und goſs das Ganze auf ein Filtrum. Die Flüſſigkeit lief klar hindurch, und in dem Filtrum blieb ½ Gran eines braunen Rückſtandes, der in kaltem Waſſer ganz unauflöslich war. Mit Salpeterſäure bildete er eine braunrothe Auflöſung, welche nach der Verdunſtung den

ſchönſten ſcharlachrothen Rückſtand gewährte, und nach der Einäſcherung etwas Aſche aus phosphorſaurem Kalk und Alkali, nebſt kohlenſaurem Kalk lieferte.

e) Die wäſſerige Auflöſung von d) ſetzte mehr als die Hälfte ihres Gewichts kleiner Kryſtalle ab, welche auf der Oberfläche, oder der der Luft zugekehrten Seite ſpiegelflächig, auf der unteren Seite aber rebhühnerförmig gruppirt waren. Jeder Kryſtall zeigte ſich unter der Lupe als Haufwerk kleiner prismatiſcher und pyramidaliſch zugeſpitzter Kryſtalle, welche an einer gemeinſchaftlichen Fläche befeſtiget waren.

Die Auflöſung derſelben wurde durch ſalpeterſaure Silberauflöſung aber ſehr ſtark gefället. Die verdünnte Auflöſung gab mit Sauerkleeſäureauflöſung keinen Niederſchlag. Alle angeſtellten Verſuche bewieſen überhaupt, daſs dieſes Salz ſchwefelſaures Kali mit etwas phosphorſaurem Kali verbunden war.

Die von den Kryſtallen abgeſonderte Flüſſigkeit reagirte alkaliſch und ſchoſs bei 20 R. zu 4 ſeitigen Prismen, würfligen und oblongidaliſchen Kryſtallen an [1]), welche aus phosphorſaurem Kali, mit etwas ſalzſaurem Kali und thieriſcher Materie beſtanden.

f) Ich lieſs 2 Unzen Harns bis zur Extractsdicke verdunſten, und fügte dann, nachdem das Ganze erkaltet, ſo lange Salpeterſäure hinzu, als noch ein Niederſchlag Statt fand. Als ich denſelben, (der gröſsten Theils Harnſtoff zu ſeyn ſchien) auf einem Filtrum auslaugen wollte, löſte er ſich bis auf $1\frac{1}{4}$ Gran eines perlfarbigen Rückſtandes auf. Blaſenſteinſäure war darin gar nicht zu entdecken. Ich behandelte ihn mit 3 Unzen Waſſers, und lieſs die Flüſſigkeit dann freiwillig verdunſten. Nach einigen Tagen fand ich den

1) Dieſe letzteren gaben mit Silberauflöſung keinen Niederſchlag; die eſſigſaure Bleiauflöſung fällte ſie ſtark und der [illegible] löſte ſich in Salpeterſäure wieder auf.

ganzen Boden des Evaporationsgefäſses mit ſehr feinen, kleinen Nadeln bedeckt. Sie wogen $\frac{1}{2}$ Gran, verbreiteten in Wärme den Geruch der Benzoë, und lieſsen ſich, wie Benzoëblumen, ſublimiren. Gerade ſo verhielt ſich der von dem Waſſer nicht aufgelöſte rückſtändige 1 Gran. In der Röhre, worin ich die Sublimation unternahm, blieb bloſs etwas Kohle zurück.

g) 4 Unzen filtrirten Harns wurden bis zur Trockniſs verdunſtet, der Rückſtand verbrannt, und die Kohle, welche ſehr beſtändig war, völlig eingeäſchert. Die Aſche wog $25\frac{1}{4}$ Gran, welche Waſſer bis $3\frac{1}{4}$ Gran eines röthlich weiſsen Pulvers auflöſte.

Letztere $3\frac{1}{4}$ Gran löſten ſich in Salpeterſäure brauſend auf. Ammonium fällete daraus $1\frac{1}{8}$ Gran phosphorſauren Kalks mit etwas Mangan- und Eiſenoxyd verbunden, aus der rückſtändigen Flüſſigkeit ſchlug kohlenſaures Kali 2 Gran kohlenſauren Kalks nieder. — Einer Spur jener $3\frac{1}{4}$ Gran, welche Salpeterſäure zurückgelaſſen hatte, entzog Salzſäure Eiſenoxyd, und es blieb Kohle mit Gyps zurück. Die auflöslichen Salze der Aſche wurden in zwei Theile getheilt, und 11 Gran derſelben in Waſſer aufgelöſt, während ich 11 Gran mit Salpeterſäure neutraliſirte.

Die ſalpeterſaure Flüſſigkeit fällete Baryt-, Queckſilber- und Bleiauflöſungen ſehr ſtark, und der Bleiniederſchlag löſete ſich zum Theil wieder in Salpeterſäure auf. Sauerkleeſäure bewirkte eine ſchwache Trübung. Auch bei wiederholter Kryſtalliſation konnte ich keinen prismatiſchen Salpeter darin wahrnehmen; die Auflöſung verhielt ſich, wie eine Verbindung von ſalpeterſaurem Natrum mit anderen Salzen.

Die anderen 11 Gran gaben durch Kryſtalliſation 5 Gran ſalzſauren, 3 Gran ſchwefelſauren, 3 Gran phosphorſauren Alkali's mit kohlenſaurem Natrum, welches der Kryſtalliſation nicht allein fähig war, ſondern an der Luft ſogar verwitterte.

Aus meinen Verſuchen geht hervor, daſs der Pferdeharn nicht allein Salze, welche Kali, ſondern auch ſolche, welche Natrum zur Baſis haben, enthalte. Da ich aber mit dieſen Unterſuchungen wegen Mangel an Zeit ſehr flüchtig verfahren muſste, und mich damals gerade die Unterſuchung anderer Salze beſchäftigte, welche wegen meiner Abreiſe beendiget werden muſste; ſo halte ich es für ſehr nothwendig, daſs ſie wiederholt werden.

Allgemeine Ueberſicht.

8 Unzen (= 3840 Gran) des zerlegten diabetiſchen *nicht filtrirten Harns* enthalten:

Eines braunen, in Waſſer und Weingeiſt auflöslichen Extracts	}	128
Etwas Harnſtoff und verſchiedene Salze [1]	}	
Eiweiſsartigen Mucus mit etwas kohlenſaurem Kalk		8
Harnſauren Kalks und Kali's		$\frac{1}{2}$
Benzoeſäure; wenigſtens 3, aber wahrſcheinlich über		5
Phosphorſauren Kalks		$2\frac{1}{4}$
Kohlenſauren Kalks		$13\frac{1}{2}$
Kohlenſauren Talks		$1\frac{1}{2}$
Spuren von Mangan- und Eiſenoxyd (Gyps?)		*Spuren*
Schwefelſäure, Salzſäure, Phosphorſäure mit Etwas kohlenſaurem Natrum und Ammonium, Aromatiſchen Dunſt	Alkalien	44
		$197\frac{3}{4}$
Waſſer		$3642\frac{1}{4}$
		3840

1) Nach Abzug eines groſsen Theils in a) angegebener.

Hieraus ergiebt sich, dafs der diabetische Pferdeharn wesentlich von dem Harn diabetischer Menschen abweicht [1]), da sich keine zuckrige Materie darin befindet. Es scheint daher dafs der Zuckerstoff, den die Gräser enthalten, in dem Verdauungssystem oder auch erst in den Nieren, durch deren erhöhete Thätigkeit sie wahrscheinlich bei den Menschen produciret wird, zersetzt werde. Auf der anderen Seite nähert er sich jedoch dem letzteren mehr, als die Chemiker bis jetzt geglaubt haben, denn die Gegenwart der Blasensteinsäure welche ich ebenfalls vor ungefähr 8 Jahren zuerst in dem diabetischen Harn des Menschen fand, ist durch meine Analyse auch im Pferdeharn dargethan. Ueberhaupt glaube ich, dafs diese sonderbare Materie, welche wir noch zu wenig kennen, sich viel öfter, (vielleicht gar bei allen Thieren) wenn auch nur in geringer Menge, im Harn der Thiere findet, als man bisher glaubte; wenigstens fand ich dieselbe schon vor ein Paar Jahren in einigen Concretionen, und hiedurch aufmerksam gemacht, setzte ich das Daseyn in dem Harn solcher Thiere voraus [2]).

Bemerkenswerth ist auch die ungemein grofse Menge gebundener Benzoesäure in diesem kranken Harn, so wie das Vorkommen natrischer und kalischer Salze in Verbindung, deren genauere qualitative und quantitative Verhältnisse jedoch aus den angeführten Gründen durch fernere Versuche genauer zu bestimmen sind.

---

1) Ferneren Beobachtungen und Versuchen mufs es allerdings überlassen bleiben, zu bestimmen, ob die Diabetes der Pferde, wie bei den Menschen zweifach ist.

2) Man vergleiche meine chem. Tabellen des Thierreichs. — Die Untersuchungen jener Concretionen sind übrigens noch nicht gedruckt.

III.

Verſuch einer Geſchichte der menſchlichen Zeugung. Vom Prof. Dr. J. Doellinger.

1) Der Menſch zeugt, wie die meiſten Thiere, durch zwei Geſchlechter, deren jedes eine der beiden Seiten der zeugenden Kraft in ſich bewahrt.

2) Das Weib giebt die Form, der Mann den Antrieb: durch beides wird die Entwicklung geſetzt: die Beſtimmung zur Entwicklung iſt eben die Zeugung.

Die Annahme einer vorhandenen Form, zu der der Antrieb kommt, iſt das Princip der Evolution. Die Meinung, daſs der Antrieb auch die Form gebe, das der Epigeneſe. Allein beides iſt da, und vor der Zeugung, potentia, mit ihr actu.

3) Mann und Weib conſtituiren die menſchliche Gattung, und jedes iſt als zur Gattung gehörend ſelbſt Menſch, jedes iſt alſo, die Gattung in ſich bewahrend, Mann und Weib; im Weibe aber iſt das Uebergewicht der Weiblichkeit, im Manne das Uebergewicht der Männlichkeit.

4) Mann und Weib zeugen mit einer und derſelben Zeugungskraft, nämlich mit der menſchlichen, aber im relativen Uebergewichte, der Mann zeugt männlichweiblich, das Weib weiblichmännlich.

Die zeugende Kraft hat die Menſchengattung bei ihrer erſten Entſtehung, aus dem Weltall, zunächſt aus unſerem Planetenſyſteme in ſich genommen, ſie wurde ihm eingeboren, dem Manne die Wirkung der Sonne auf die Erde, dem Weibe die Wirkung der Erde entgegen der Sonne; beiden die relative Einheit beider.

5) Die thieriſche Zeugung iſt die Erhaltung der Gattung durch Individuen, damit alſo gezeugt werde,

muſs sich der Gattungscharakter rein darſtellen, darum muſs der Mann, was an ihm männlich iſt, die Stärke des Antriebs, das Weib, was an ihm weiblich iſt, die Scham der Verſchloſſenheit der Zeugung zum Opfer bringen, aus der Vereinigung beider erſproſst die Menſchheit.

6) Beim Zeugungsacte durchdringen ſich die männliche und weibliche Zeugungskraft, ſo daſs das Männliche des Mannes eingeboren wird dem Weiblichen des Weibes, und umgekehrt das Weibliche des Weibes dem Männlichen des Mannes; erſtes iſt Foecundation, das zweite Conception.

Nichts zum Leben gehörendes, am allerwenigſten, wovon Leben als Erſcheinung ausgeht, kann als ein bloſs leidender Zuſtand angeſehen werden: wo ſich Organiſches darſtellt, da iſt Handlung, und es ſelbſt nur der ſinnliche Ausdruck lebendigen Wirkens; darum iſt auch die Conception nichts paſſives, ſondern ein Act.

7) Die Foecundation iſt vermittelt durch das Männliche im Weibe, die Conception durch das Weibliche im Manne.

Wie überall in der Natur, ſo auch im Leibe des lebendigen Thiers gleichen ſich alle Gegenſätze nur in der Hülfe eines dritten vermittelnden Gliedes aus, z. B. Salz und Zungenwärzchen durch den Speichel, Speiſe und Magenwand durch den Magenſaft, Nerv und Gefäſs im Schleimgewebe u. ſ. w. Ein ſolches drittes vermittelndes Glied, der Mittler, nimmt immer den Andrang der beiden entgegengeſetzten Kräfte auf, und führt ſie zur Vereinigung, weil es beiden verwandt, und doch nicht das eine oder das andere iſt: ohne ſolchen Mittler würde eine Kraft nur der andern widerſtreben, oder die eine die andere verzehren.

8) Das Zeugen iſt entgegengeſetzt dem Individuellen des Lebensproceſſes, und hat im Körper des

Individuums seine eigene Sphäre, indem sich diese entwickelt entstehen die Zeugungstheile.

Ein thierisches Organ ist in seiner Entwicklung der Ausdruck eines thierischen Vermögens, und in seiner Vollendung die Basis einer thierischen Kraft, jedes Organ entsteht und wirkt durch dasselbe Moment des Lebens.

9) Das Zeugungsorgan im relativen Uebergewichte der Männlichkeit oder Weiblichkeit ist Geschlechtstheil.

So wie der Embryo nur Mensch, nicht Weib und nicht Mann seyn kann, so haben auch seine keimenden Genitalien keinen Geschlechtscharakter. Im Hermaphroditen ist diese Indifferenz fixirt.

10) Die menschlichen Geschlechtstheile sind nicht absolut männlich, sondern männlichweiblich, und nicht absolut weiblich, sondern weiblichmännlich, daher die Harmonie ihres Baues, und die Möglichkeit einer Uebergangsbildung.

11) Die Geschlechtstheile des Mannes sind die Prostata, und die Hoden, die des Weibes die Gebärmutter und die Eierstöcke.

Von den Zeugungstheilen unterscheiden sich die Begattungsorgane, obgleich sie, wie ganz natürlich ist, mit einander im innigsten Verhältnisse stehen.

Dass die Prostata dem Uterus, der Hode dem Eierstocke parallel sind, ist für sich klar; dass aber die Prostata einen wesentlichen Antheil an dem Zeugungsgeschäfte beim Menschen habe, schliesse ich unter andern aus ihrem constanten Daseyn bei den Säugthieren überhaupt, indem die Bemerkung *Meckels*, dass die Nebenblasen des *Cuvier* dasselbe sind, nicht bezweifelt werden kann.

12) In dem männlichen Genitalien liegt das Uebergewicht der Männlichkeit in den Hoden, die Prostata

as Weibliche. Beim Weibe liegt das Uebergewicht Weiblichkeit in den Eierſtöcken, die Gebärmutter as Männliche.

13) Die Zeugungsorgane ſind urſprünglich ſeirend.

Iſt doch überhaupt das Secerniren ſchon an und ſich ein relativer Zeugungsact.

14) Das Sekret des Zeugungsorgans iſt Träger Zeugungskraft, und als ſolcher Saame.

15) Im Manne ſecerniren der Hode und die Proden männlichen Zeugungsſtoff, im Weibe die Gemutter und der Eierſtock den weiblichen.

16) Das Sekret des Mannes iſt männlichweiblich, Weibes weiblichmännlich.

17) Der Charakter des Männlichen im Saamen, die ihm eigenthümlichen Infuſionsthiere, ſie fehlen i Weiblichen des Saamens. Der Saame der Hoden ſie, der der Proſtata nicht, in der Flüſſigkeit der schen des Eierſtockes fehlen ſie, aber nicht im Blute, ches die Gebärmutter als Saame ſecernirt.

Die infuſorielle Natur der Blutkügelchen, ſo wie rhaupt die Bedeutung der Infuſorien in den Säften ierer Thiere hat *Gruithuiſen* vortrefflich aus einangeſetzt.

Die eigentlichen Geſchlechtsorgane ſind der Hode d der Eierſtock, in dieſen iſt auch der Gegenſatz am endigſten, daher ihre ſehr verſchiedene Lage beim nne und beim Weibe, ihre eigenthümliche Textur dgl. m.

Höchſt bedeutungsvoll iſt das Abgeriſſene der erſtöcke; ſo daſs ſie nur über eine Kluft mit den übrin Genitalſyſtem communiciren können.

Die Begattungsorgane ſind die Symbole der innern ugenden Kräfte, die Begattung iſt das Symbol der ugung, wie ſchon die Alten wuſsten.

Was zwiſchen Begattungs- und Zeugungsorgan in der Mitte liegt, iſt auch ſeiner Thätigkeit nach der Mittler; es erkennt die Symbolik an.

Darin iſt das Weib vom Manne verſchieden, daſs der Mann ſchon in der Symbolik ſeine Zeugungskraft ganz abgiebt, das Weib erſt dann, wenn die ganze Realität der Zeugung erfüllt iſt; darum nimmt es den Mann in ſich auf.

18) Beim fruchtbaren Beiſchlafe kömmt der männliche Zeugungsſtoff in die Gebärmutter.

Was ſich hierüber ſagen läſst, hat Oken (die Zeugung p. 70 u. f.) zweckmäſsig zuſammengeſtellt: daraus geht hervor, daſs es keinen vollgültigen Beweis gegen das Eindringen des männlichen Saamens in die Gebärmutter gebe, daſs man jenen wohl glauben könne, welche den männlichen Saamen in den weiblichen Genitalien gefunden haben, daſs die Analogie des Thierreichs für ein ſolches Eindringen ſpreche, daſs auch mancherlei Beobachtungen über Fruchtbarkeit und Unfruchtbarkeit des Beiſchlafes dieſe Annahme begünſtigen.

19) Der männliche Zeugungsſtoff macht auf die Gebärmutter einen eigenthümlichen Eindruck, welcher das Mittel zwiſchen Reizung und Anſteckung hält, und an der Natur beider participirt.

Anſteckung geſchieht, wenn ein Aeuſseres den thieriſchen Organismus beſtimmt, in ſich durch ſeine organiſche Wirkſamkeit das einwirkende Aeuſsere zu regeneriren. Da nun hier das Zeugende die weiblichen Genitalien wieder zur Zeugung auffordert, ſo iſt dies ein Anſteckungsact.

Reizung geſchieht, wenn der Organismus dem auf ihm einwirkenden Aeuſsern, das Gegentheil von dem, was es in ihm hervorbringen will, entgegenſetzt: z. B. der Muskel dem zerſtörenden Stich, oder Salze, oder Feuer die Lebendigkeit der Bewegung. Da nun

der

ıännliche Saamen die von ihm verſchiedene, ihm ſtens theilweiſe entgegengeſetzte weibliche Zeu- in Anſpruch nimmt, ſo hat eine Reizung der ichen Zeugungstheile Statt.

Wirkte der männliche Zeugungsſtoff lediglich an- ɔnd, ſo würde er die weiblichen Genitalien beſtim- als männliche zu zeugen; wirkte er allein reizend, ırde alle Zeugung gehemmt, was vielleicht manch- Urſache einer relativen Unfruchtbarkeit ſeyn mag; ɔr geſchieht beides: der befruchtende Mann hemmt Uebergewicht der Weiblichkeit, und ſetzt in das neuen Antrieb zum Zeugen.

Für den Mann gilt ſchon die Erregung der Ge- ɔhtsluſt als anſteckender Reiz, auch im Weibe damit ſchon um ſo mehr der Zeugungsact an, als Daſeyn der Genitalien, und noch näher die Mann- eit eine Aeuſserung des Zeugungsvermögens iſt, auch die reizende Anſteckung iſt bloſs in der Sym- für den Mann da; im Weibe, in welchem alles ɔlichkeit ſeyn muſs, wird die Geſchlechtsluſt mit ollkommenen Erfüllung gelöſcht. Es ſtehet daher zu vermuthen, daſs ein Beiſchlaf, der noch etwas ɔünſchen übrig läſst, nicht fruchtbar ſey; bekannt s wenigſtens, daſs ein Uebermaaſs von weiblicher lichkeit der Fruchtbarkeit eben nicht günſtig iſt.

20) Theils ſchon durch die Geſchlechtsluſt, theils, beſtimmter, durch die eingedrungenen Zeugungs- e wird zunächſt die der Gebärmutter eigenthümliche etion hervorgerufen.

Wir wiſſen wenig von der Secretion der Proſtata, eicht daſs auch ſie erſt mit dem lebhaftern Zeugungs- ɔe ſich einſtellt: ein bekanntes Phänomen läſst die- wenigſtens vermuthen.

der Begattung ähnliche, Veränderungen an den Eierſtöcken der Thiere wahrnimmt; dagegen widerſprechen die Schwängerungen ohne alles Wolluſtsgefühl, wovon ich ſelbſt ſehr ſichere Fälle weiſs; obgleich auch wieder aus dem Tagebuche eines praktiſchen Arztes bekannt iſt, daſs ſeine Gattin eine geraume Zeit lang ohne alle Empfindung die männliche Umarmung ertrug, dann einmal plötzlich die Wolluſt fühlte, und nun auch ſogleich geſchwängert wurde. Ich möchte erinnern, daſs überhaupt den Aerzten ſo oft und ſo viele höchſt intereſſante Confidenzen über Dinge, welche hinter den Gardinen vorgehen, gemacht werden, daſs es wohl zur Aufklärung des menſchlichen Zeugungsgeſchäftes dienen müſste, wenn ſie gewiſſenhaft mehr bekannt gemacht, gehörig geſammelt, und zuſammengeſtellt würden; unſere Vorfahren waren in dieſen Stücken neugieriger und aufmerkſamer; freilich waren auch ſonſt die Aerzte mehr Naturdiener, dermalen ſind ſie Staatsdiener.

β) Es geſchehe durch den conſenſuellen Antheil, welchen die Eierſtöcke an dem Wirken der Gebärmutter nehmen: eine ſolche kräftige Sympathie widerſpricht den Geſetzen des thieriſchen Lebens nicht allein nicht, ſondern iſt auch durch *Haightons* und *Cruikſhanks* Verſuche bewieſen; ja ſelbſt die Wirkung der Wolluſt auf die Eierſtöcke könnte durch dieſe Sympathie vermittelt ſeyn, da in der Gebärmutter doch ihr eigenthümlicher Sitz iſt. Man könnte ſich demnach vorſtellen, daſs der in der Gebärmutter erweckte Zeugungsact die Eierſtöcke zur Theilnahme auffordere, wie man weiſs, daſs ſie nach verlorner Gebärmutter oder unterbundenen fallopiſchen Röhren verſchrumpfen, zugleich aber ſcheint mir die Thätigkeit des Eierſtockes eine Reaction gegen den Angriff des männlichen Saamens zu ſeyn, dem bereits die Gebärmutter ſchon nachgegeben hat.

Ob man wohl annehmen könne, es sey eine solche Sympathie, wie hier zwischen der Gebärmutter und den Eierstöcken statuirt wird, zwischen der Scheide und der Gebärmutter, so, dass es, wie *Wilbrand* (Physiologie §. 834.) will, zur Befruchtung hinlange, wenn der männliche Saamen in die weibliche Scheide ergossen werde? Irre ich nicht, so denkt sich *Wilbrand* den Saamen lediglich reizend, und die Zeugung allein durch die gereizte Gebärmutter bedingt.

27) Vermöge des Antheils, welchen die Eierstöcke an dem Zeugungsgeschäfte nehmen, trennt sich von ihnen ein Graafisches Bläschen, welches die Fallopischen Röhren aufnehmen, und zur Gebärmutter führen.

Unter allen das Zeugungsgeschäft des Menschen bildenden Acten ist dieses der dunkelste, und darum am meisten bestrittene. *De Graaf* und *Cruikshank* haben die Bläschen auf ihrer Reise ertappt.

Gegen die Annahme, dass ein ganzes Graafisches Bläschen durch eine Fallopische Röhre zur Gebärmutter gelange, führt man gewöhnlich zwei Beweise: erstens, die Röhren seyen hiezu zu eng: zweitens, man finde in der Gebärmutter anfänglich kein Bläschen, sondern unförmliches Schleimgewebe. Beide Einwürfe aber scheinen mir für's erste noch nicht so erheblich, dass man darum die Sache, für welche doch auch Augenzeugen existiren, läugnen könnte.

Was das erste betrifft, so ist ein sehr beträchtliches Ausdehnungs- und Erweiterungsvermögen der Genitalien, namentlich der weiblichen, sobald sie in Function treten, ein ganz wesentlicher Charakter dieser Gebilde: so erweitert sich mit erwachender Geschlechtslust die Scheide, sicher auch der Muttermund, (was ich schon oben 18 angeführt hätte, wenn ich nicht von der Möglichkeit der Schwängerung ohne Geschlechtslust überzeugt wäre) und die ganz enorme Erweiterung der trächtigen

Gebärmutter ist wohl auch ein thätiger, zu ihrer Function gehörender Zustand, und keineswegs ein passiver, durch mechanische Ausdehnung entstandener. Weiss man doch, dass die äussere Oeffnung der Genitalien der Schnecken gar nicht sichtbar ist, bis sich der Begattungstrieb äussert, und wie eng sind nicht die Eiergänge der Vögel im Verhältnisse zum reifen Dotter? Was die Turgescenz der männlichen Begattungsorgane oder auch der weiblichen Brustwarzen ist, das ist die Erweiterung der weiblichen schlauchartigen Genitalien. Aber auch die ductus ejaculatorii müssen sich zur Ergiessung des Hodensaamens mächtig erweitern, ja es ist sehr wohl gedenkbar, dass den Zusammenziehungen der Saamenbläschen erst eine Ausdehnung vorhergehe.

Der zweite Beweis beruht auf der Voraussetzung, dass das in die Gebärmutterhöhle gekommene Bläschen dort zum menschlichen Ey sich erweitere und ausbilde, allein wer bürgt für die Wahrheit dieser Annahme? Freilich ist Schleimgewebe in der Gebärmutter als nächster Erfolg der Schwängerung, zu welcher aber das Graafsche Bläschen auch hinzukommen kann, nur wäre es leicht gedenkbar, dass man es übersehen hätte, indem man es dem Schleimgewebe eingemengt nicht vermuthete.

28) Das in die Gebärmutterhöhle gekommene Bläschen wirkt auf den männlichen Saamen ein, und zwingt ihn, den Gesetzen der Weiblichkeit zu folgen, dieses ist das thätige Moment der Conception, welches vermittelt wird durch den Saamen der Prostata.

29) Der männliche Saame bildet sich zu einem neuen Bläschen.

Hieher gehören die freilich meist dunkeln Erzählungen von mehreren Bläschen, welche in den menschlichen Eiern seit sehr früher Zeit gesehen wurden.

29) Zwischen den beiden Bläschen ist ein lebendiger Gegensatz, welchen das polypöse Gebilde des Geschlechterblutes ausgleicht.

Wie immer im Thierreiche alle Entwicklung stufenweise geht, und die erste Stufe immer die zweite möglich macht, so auch geschieht es in der Zeugung. Es entsteht ein eigenes aber ganz unbestimmtes Thier, dieses, als eigenthümlich Lebendiges, verknüpft nun Foecundation und Conception, wodurch die Entstehung eines neuen Menschen möglich wird. Eigentlich giebt das Weib den ersten Antrieb, dass die Gattung in der Zeugung erhalten werde, so wie der Mann den ersten Trieb zum Zeugen überhaupt setzt; dafür ist aber auch das Weib das die Form, mithin das Eigenthümliche der Gattung, Bewahrende.

31) Das polypöse Gebilde des Gebärmutterfaamens selbst in einem Gegensatze, dem der Individualität und dem der Gattung befasst, denn, wenn es einer Seits sein eigenthümliches Leben in sich hat, so sucht anderer Seits der Bildungstrieb der Gebärmutter es sich anzueignen.

32) Vermöge dieses Gegensatzes zerfällt das polypöse Gebärmuttergebilde in zwei Schichten, in eine mehr blutartige, äussere, der Wand der Gebärmutterhöhle anliegende, und in eine innere mehr selbstständige, insgesammt mit Tentakeln besetzte, in die Caduca und das Chorion.

33) Der männliche Saame, als das der Form Widerstrebende, bestimmt eine Höhle innerhalb dieser Schichten, in welche auch das weibliche Bläschen hereingezogen wird.

34) Hiemit endigen sich Foecundation und Conception, die neue menschliche Bildung beginnt, und der Beischlaf der Individuen wiederholt sich als Act der Gattung.

35) Auf der Oberfläche des weiblichen Bläschens entstehen feine Gefäszweige, auf der des männlichen Bläschens ein Rückenmark.

Das neue Individuum kann nicht auf einmal entstehen, wie uns die Geschichte des bebrüteten Eies deutlich genug lehrt; erst müssen seine eigenen, nicht mehr die elterlichen, Zeugungskräfte erwachen, und mit ihnen die neuen Zeugungstheile auftreten, der Mensch aber, wie alle Thiere, wenn sie nicht mehr Polypen sind, zeugt, oder, was dasselbe ist, erhält sich durch Nerv und Gefäs.

Die Eltern zeugen, indem sie ausser sich neue, für ein anderes Individuum bestimmte Zeugungstheile setzen, und die Möglichkeit geben, dass sich diese vereinigen.

Vom Vater hat das Kind die Nerven, von der Mutter die Gefäse, von beiden das Daseyn.

36) Indem sich Nerv und Gefäs wechselseitig bestimmen, und sie der dem Ei inwohnende Bildungstrieb zur Vereinigung, wozu sie ohnehin Last haben, bringt, entsteht der bewegliche Punkt, das Herz, als erster Ausdruck des neuen Lebens. Das Herz ist die lebendige Darstellung der Einheit der Nerven und Gefäse, und eben darum das Bewegliche.

37) Der gezeugte Embryo bringt nun Schleimgewebe als körperliche Masse, und in dieser wieder Nerven und Gefäse u. s. f. hervor, das heisst er wächst.

38) Der Embryo hat die Neigung, sich immer mehr gegen die Mitte des Eies zu ziehen, damit treibt er sich in das männliche Bläschen, und stülpt dieses als Ueberzug um sich herum.

Je jünger der Embryo, desto näher liegt er am Amnion.

Wie auf eine andere Art der Embryo in das Bläschen, welches, wie man sieht das Amnion seyn soll, hineinkomme, da es offenbar um ihn gestülpt ist, sehe ich

nicht ein, als unter der Bedingniſs, daſs er auf deſſen Oberfläche entſtehe.

39) Mit dem Selbſtſtändigerwerden des Embryo ſtirbt das weibliche Bläschen allmählich ab.

Das Nabelbläschen iſt alſo eins mit dem Graafiſchen Bläschen.

Ich habe ſonſt immer ſehr an dem konſtanten Daſeyn des Nabelbläschens gezweifelt, wozu mich die ſehr verſchiedenen Angaben über deſſen Beſchaffenheit, und dann *Oſianders* Verſicherung beſtimmten. Jetzt, nach den ernſtlichen Behauptungen *Meckels* und nach mehreren eigenen Unterſuchungen, kann ich nicht mehr zweifeln.

Das Gefäſs hat nicht, wie der Nerv, ein für ſich allein beſtehendes, nur durch zwei Endpole bedingtes Leben, ſondern es lebt in und mit einer beſtimmten Flüſſigkeit, von deren Dauer auch ſeine Dauer abhängt, daher die Vergänglichkeit des weiblichen Bläschens, und die Selbſtſtändigkeit des männlichen, welches als herrſchendes den Foetus aufnimmt, und auch damit das Uebergewicht der Weiblichkeit hindert, da ohnehin das Ganze in der Gebärmutter liegt.

40) Der wachſende Embryo zehrt das ihn umgebende polypöſe Gebilde auf, und nährt ſich damit.

Wo ſollten ſonſt auch die Caduca, und die Flocken des Chorions hinkommen? und woher anders könnte der Embryo bis zum dritten Monate die Nahrung nehmen? Damit aber der Stoff zum Embryo gelange, bedarf es nicht unmittelbar der Gefäſse, ſaugt ja im Leibe des Erwachſenen das Zellengewebe lebhaft genug ein, wie man ſo ſchön bei Viviſectionen ſieht, wenn ein Extravaſat entſteht; ein Tropfen Bluts wird ſchnell durch eine ganze Strecke im Zellengewebe verbreitet.

Der Wiederkäuerembryo verzehrt einen Theil ſeiner Cotyledonen, daher die Divertikel.

41) Dem Embryo ist der mütterliche Leib die Welt, und alle kosmischen Verhältnisse, in denen der geborne Mensch ist, repräsentirt für ihn die Mutter, von ihr erhält er Nahrung, in ihr respirirt er, beides durch den Mutterkuchen.

Noch wäre zu sagen, was die tunica media sey, sie ist aber das später verschwindende amnion spurium, aber nicht das der Gedärme, sondern das des Genitalsystems. Die Allantois ist überhaupt das für das Genitalsystem, was *Wolfs* amnion spurium für den Magen und Darmkanal ist.

IV.

Beiträge zur Bildungsgeschichte des Herzens und der Lungen der Säugthiere. Von J. F. Meckel.

Die Bildungsgeschichte des Säugthierherzens ist zwar seit geraumer Zeit wegen der bedeutenden Verschiedenheiten, welche die Communication der beiden Hälften noch beim reifen Fötus darbietet, Gegenstand der Untersuchung gewesen: auch sind die wichtigsten Verschiedenheiten dieses Organs in den verschiedenen Lebensperioden durch die Untersuchungen mehrerer der verdienstvollsten Anatomen ziemlich bekannt, indessen finden sich doch theils in den Angaben über mehrere Punkte bedeutende Widersprüche, theils sind die früheren Formen des Herzens weder allgemein bekannt, noch durch Abbildungen erläutert. Aus diesen Gründen schien es mir daher nicht unzweckmäfsig, das Herz des menschlichen Embryo von den frühesten Perioden an nochmals zu untersuchen, und die bemerkten Lücken sowohl durch Beschreibungen als durch Abbildungen zu ergänzen

1 bei mehreren Säugthierembryonen theils That-
, welche die Bildungsgesetze des menschlichen
ns bestätigen, theils nicht unmerkwürdige eigen-
iche fand, so glaubte ich um so mehr auch die
n einiger Säugthiere berücksichtigen zu müssen,
ıc. diesen Weg zu einer Kenntniss der Bildungsge-
ıte des Säugthierherzens führen kann.

Die Kenntniss der Entwicklungsgeschichte des
rationsorgans der Säugthiere ist bei weitem unvoll-
mmer als die des Herzens, und über die frühern
den des Respirationsorgans im Allgemeinen haben
nur *Hallers* Beobachtungen am Hühnchen: daher
ıte ich hier manche neue Thatsache liefern, von
ich glaube, dass man sie, so wie das über die Bil-
sgeschichte des Herzens Gesagte, im Wesentlichen
tig finden wird. Ich zweifle indessen keineswegs,
fernere Untersuchungen noch manches Neue liefern
den, und kann diese daher nur wünschen. Die Bil-
gsgeschichte ist aus mehreren Gründen so schwierig,
dass sie anders als durch die vereinigten Arbeiten
rerer, die indessen freilich ihr Fach verstehen müs-
, gefördert werden könnte. Die Einmischung sol-
r Personen, welchen das letzterwähnte Requisit
lt, schadet um so mehr, da sie ihre Irrthümer desto
versichtlicher behaupten, je leichter sie sie begehen.

Sowohl in der Geschichte des Herzens als der Re-
rationsorgane habe ich mich indessen, um nicht unnö-
igerweise schon bekannte, und mit Gewissheit ausge-
ichte Thatsachen zu wiederholen, vorzüglich umständ-
h nur mit den frühern Perioden beschäftigt.

Ich beschreibe zuerst eine Reihe von Herzen mensch-
cher Embryonen, lasse auf diese die Darstellung einiger
äugthierembryonen folgen, und liefere zum Schlusse
ie Resultate, welche sich aus diesen Thatsachen ergeben.

I. Menſchliche Embryonen.

I. *Taf.* 4. *Fig.* 1. 2. In dieſem Embryo, deſſen Länge 5‴ beträgt, nimmt das Herz die ganze Bruſthöhle ein, und bildet eine faſt vollkommen viereckige Maſſe, welche $1\frac{1}{4}$ Linie Breite, und eine Linie Höhe hat. Von dieſer machen den bei weitem gröſsten Theil die Vorhöfe (a. b.) aus, welche die Kammern um $\frac{1}{3}$ ihrer eignen Höhe überragen, und faſt ſo tief als ſie herabreichen. Sie ſind oben breiter als unten, nirgends gezackt, und liegen auf beiden Seiten dicht neben der Aorte, bis zur Theilung derſelben. Der rechte iſt etwas gröſser als der linke. Der arterióſe Theil des Herzens iſt rundlich viereckig. Man nimmt ſchon äuſserlich eine, wenn gleich undeutliche Abſcheidung deſſelben in die rechte und linke Kammer wahr. Der rechte der beiden ſtark gewölbten Ränder nämlich, welcher höher nach oben reicht als der linke, iſt gegen ſein unteres Ende (bei f.) etwas eingebogen; der linke dagegen in ſeinem ganzen Verlaufe gleichmäſsig gewölbt. Dieſe Einbiegung ſcheint die Gränze zwiſchen den beiden Kammern anzudeuten, indem hier höchſt wahrſcheinlich die rechte, nur auf die linke aufgeſetzte, aufhört. Die linke Kammer iſt viel gröſser als die rechte, eine Verſchiedenheit, welche ſich indeſſen nur durch die Breite, nicht durch die Höhe ausſpricht, indem ſie zwar tiefer herab, aber weniger hoch nach oben reicht.

Das Herz ſteht völlig ſenkrecht und ſymmetriſch. Der arterióſe Theil liegt ſo, daſs ein Theil der linken Kammer noch auf die rechte Körperhälfte fällt, die Vorkammern reichen auf beiden Seiten gleich weit nach auſsen und gegen die Mittellinie.

Die Aorte (e) entſpringt aus dem oberſten Theile des Herzens, liegt in der Mittellinie, und ſteigt gerade in die Höhe: wenigſtens erſcheint ſie durch den rechten Vorhof nur äuſserſt unmerklich nach *links* ge-

wölbt, wodurch sie sich also auf eine der spätern ganz entgegengesetzte Weise verhält. Dem obern Ende der Vorhöfe gegenüber, unter dem untern Ende des Antlitzes (indem noch gar kein Hals vorhanden ist), spaltet sie sich. Mit Sicherheit konnte ich nur zwei Stämme wahrnehmen, welche sich, nach oben gewölbt, nach unten concav, dicht über den obern Rand der Vorhöfe weg, nach aufsen begeben.

Von der Lungenarterie und Vene konnte ich durchaus keine Spur wahrnehmen. Eben so fehlen die Lungen noch durchaus.

II. *Fig.* 3—4. Bei einem zweiten, 6 Linien langen Embryo nimmt das Herz die ganze Brusthöhle ein. Der bei weitem ansehnlichste Theil desselben ist das rechte Ohr (a), indem es so breit als das übrige Herz ist, und dasselbe nach oben bedeutend überragt. Es füllt fast die ganze rechte Hälfte der Brusthöhle aus, das übrige Herz die unbedeutend gröfsere linke. Der arteriöse Theil (c d) steht senkrecht, ist breit, platt, sehr länglich-rundlich, so dafs er weit mehr breit als lang ist. Von einer Spitze kann gar nicht die Rede seyn, sondern nur von einem, wenig gewölbten untern Rande, der eben so breit als der obere ist. Aus der ganzen rechten Hälfte seines obern Randes entspringt die, dem Anschein nach, einfache, aber in demselben Verhältnifs beträchtlich weite Pulsader (e), neben welcher das Ende des linken Ohrs (b), klein und rundlich, über der linken Hälfte des obern Randes der Kammer so emporragt, dafs der Pulsaderstamm durchaus unbedeckt ist. Die Vorhöfe liegen ganz *hinter* den Kammern.

Der arteriöse Theil des Herzens ist deutlich in eine rechte (c) und linke (d) Kammer abgetheilt, die Scheidewand aber ist unvollkommen, indem sich an ihrem obern Ende in beiden Kammern eine sehr be-

trächtliche Vertiefung befindet, welche zusammen eine Oeffnung bilden, wovon man in ihrem übrigen Verlaufe keine Spur bemerkt.

Die Wände der Kammern sind ansehnlich dicker als die der Vorkammern.

In der Scheidewand der Vorhöfe befindet sich ein deutliches, sehr grofses eirundes Loch, durch welches beide frei zusammenhängen, vor ihm, wenigstens dem Anschein nach, keine Klappen, so dafs jetzt weder die Eustachische Klappe, noch die des eirunden Loches vorhanden scheint, und beide Vorhöfe also nur einen einzigen bilden, der in eine rechte, sehr grofse, eine linke verhältnifsmäfsig äufserst kleine, nur als oberer Anhang von jener erscheinende Abtheilung zerfällt. In den obern Theil des rechten Vorhofes öffnet sich hinten die obere rechte Hohlvene, durchaus hängt er dagegen nicht mit der untern Hohlvene unmittelbar zusammen. Diese tritt ganz in den kleinen linken und nimmt, ehe sie sich in ihn begiebt, ein ansehnliches, von oben kommendes Gefäfs, die linke obere Hohlvene auf, welche dagegen mit der rechten Hohlvene vor dem Arterienstamme noch gar nicht, oder wenigstens nur durch unmerkliche Anastomosen zusammenhängt. Das Blut aus beiden gelangt daher zunächst in die linke Abtheilung, tritt aber, wegen der freien Communication zwischen beiden sogleich, sobald diese angefüllt ist, in die rechte. Der Pulsaderstamm erscheint nicht blofs äufserlich einfach. Dünne, in querer Richtung abgeschnittene Scheiben desselben erscheinen unterm Mikroskop durchaus nur von einer, aber mehr nach der rechten Seite hinliegenden Oeffnung durchbohrt.

Von der Lunge findet sich noch keine Spur.

III. *Fig.* 5—6. Die Veränderungen, welche beim dritten 7‴ langen Embryo eingetreten sind, sind zwar zum Theil bedeutend, erscheinen aber, nach spätern

Embryonen zu schliefsen, nicht alle beständig. Das Herz nimmt noch die ganze Brusthöhle ein. Die viereckig-rundliche Masse, welche es bildet, ist etwas über 1½‴ breit, und kaum merklich höher als 1‴. Unter allen Theilen ist die rechte Vorkammer (a) bei weitem am gröfsten, nimmt die ganze rechte Hälfte der Brusthöhle ein, und bildet mehr als die Hälfte der Masse des ganzen Herzens. Sie ist rundlich, und völlig ohne Einschnitte. Der linke Vorhof (b) ist beträchtlich kleiner, und nur in seinem obern Theile sichtbar. Die Kammer (d) hat mit der des ersten Embryo viele Aehnlichkeit, ist aber verhältnifsmäfsig etwas gröfser, besonders höher. Aus ihrem obern Theile entspringt rechterseits nur eine Pulsader (e), die Aorte; auch hier ist keine Lungenpulsader sichtbar. Die Scheidewand der Kammern ist sehr deutlich durch eine grofse, von glatten Rändern umgebene Oeffnung, welche mehr nach oben liegt, aber den gröfsten Theil der Scheidewand einnimmt, durchbohrt.

Unter dem Herzen und zur Seite liegt, im untersten Theile der Brusthöhle, ein kleiner, platter, dreieckiger, weifslicher Körper (g) die Lunge, welche an ihrer vordern Fläche sehr schwache, undeutliche, vielleicht unbeständige Eindrücke und Erhabenheiten, an der Stelle, wo der obere und untere äufsere Rand in einander übergehen, einen tiefen Einschnitt hat.

IV. *Fig. 7. u. 8.* Die Anordnung ist bei zwei Embryonen von 7½ Linie der des vorigen fast ganz gleich; nur ist die Bildung des arteriösen Theiles insofern vorgeschritten, als die rechte Kammer sowohl länger als breiter geworden ist. Daher erscheint der ganze arteriöse Theil des Herzens breiter, und verhältnifsmäfsig zum venösen gröfser als vorher, die Spitze fängt an, zweigezackt zu werden, indem der Einschnitt (beif), der

in den Herzen der frühern Embryonen den kleinen untern Theil des rechten Randes des arteriöſen Herztheiles vom gröſsern obern abſonderte und immer das Ende der rechten Kammer andeutet, jetzt weit tiefer herabgerückt iſt. Die rechte, obere Spitze iſt aber noch rundlicher als die linke. Beide Vorhöfe ſind in der That eins: der linke nur ein unbedeutender Anhang des rechten. Das eirunde Loch hat faſt die ganze Höhe des linken Vorhofes. Weder auf der rechten, noch auf der linken Seite deſſelben findet ſich eine Klappe. In den rechten Vorhof öffnet ſich unmittelbar blofs die obere rechte, in den linken die untere Hohlvene. Die rechte Kammer iſt faſt ganz ſolide, dicht über ihrer venöſen Mündung eine deutliche Oeffnung in der Scheidewand, die man auch auf der linken Seite der letztern, wenn gleich weniger deutlich, ſieht. Der einfache Pulsaderſtamm entſpringt aus beiden Kammern.

Die verhältniſsmäſsige Gröſse des Herzens iſt bei dieſem und dem vorigen Embryo geringer als bei den erſtern, indem es kaum merklich gröſser iſt.

Dicht unter dem Herzen liegt auf beiden Seiten der Aorte die länglich dreieckige, 1‴ lange, nicht völlig ½″ breite, platte Lunge (f), an welcher groſse Abtheilungen etwas deutlicher, und die Abſonderung des obern vom untern Lappen durch einen ſehr tiefen Einſchnitt beſonders in dem einen Embryo noch weit vollkommner iſt.

V. *Fig.* 9. 10. Bei einem fünften, 8‴ langen Embryo iſt die Bildung des Herzens gleichförmig mit der Entwicklung des ganzen Körpers bedeutend vorgeſchritten.

Auffallend iſt der arteriöſe Theil im Verhältniſs zum venöſen bedeutend gröſser geworden, wenn gleich der venöſe ihn noch etwas an Umfang überwiegt. Zugleich

ſt die Theilung des arteriöſen auch inſofern vor-
ten, als die rechte Kammer ſich noch mehr ver-
hat. Die rundliche Spitze derſelben reicht ſo
ch unten als die der linken, ſo daſs jetzt der
Rand des Herzens einfach gewölbt iſt, der Aus-
welcher die Gränze beider Kammern bezeich-
der Mitte des untern Randes liegt. Die rechte
r erſcheint jetzt länger als die linke, inſofern ſie
ls ſie nach oben, eben ſo tief nach unten reicht.
erz ſteht ſenkrecht. Die rechte Vorkammer iſt
nd gröſser als die linke, welche hinter der Kam-
m Theil verborgen iſt, während jene faſt ganz
chterſeits vor dem arteriöſen Theile liegt.
Bei Oeffnung der beiden Kammern finde ich die
iedenheit der Dicke ihrer Wände, und des Inhal-
er Höhle ſchon ſehr deutlich: die rechte weit
andiger und breiter als die linke, ungeachtet bei
n Embryonen zum Theil das entgegengeſetzte
ltniſs Statt findet.
Am obern Ende der rechten Kammer findet ſich
kleine rundliche Oeffnung. Sie führt deutlich
rechten Vorhofe: zugleich aber iſt es unver-
ar, daſs an derſelben Stelle auch ſich eine,
die Scheidewand der Kammern gehende Oeffnung
et, welche, dicht unter dem Urſprunge des gro-
ulsaderſtammes, beide Kammern mit einander ver-
t.
VI. *Fig.* 11 — 16. Bei einem ſechſten Embryo von
Linien Länge iſt die Anordnung des Herzens we-
erſchieden. Das Ganze bildet eine, beinahe 2 Linien
e Maſſe, deren Höhe nicht überall dieſelbe iſt, in-
die rechte Vorkammer beinahe zwei Linien, die
mer kaum eine hoch iſt. Die rechte Vorkammer (a)
r bei weitem gröſste Theil, der den arteriöſen Theil
oben und unten überragt, und ſich von vorn und

hinten so um ihn wölbt, dafs sie ihn in seiner rechten Hälfte verbirgt. Dagegen ist der linke Vorhof (b) aufserordentlich klein, erscheint nur als ein, über der linken Kammer liegender, kleiner Anhang neben der Aorte (e), der bei weitem nicht so tief als die Kammer herabreicht. Die Kammern liegen als zwei längliche, durch eine tiefe Furche getrennte Säcke neben einander. Die rechte ist gröfser als die linke. Ein tiefer Einschnitt sondert beide an der stumpfen Spitze. Die untere Hohlader (h) öffnet sich in den am meisten nach links liegenden Theil des untern Umfangs des rechten Vorhofes. Hier mündet sich auch die linke Schlüsselblutader ein, welche neben der linken Vorkammer herab, und von unten unmittelbar in die rechte Vorkammer tritt, ohne mit der rechten zu einem Stamme zusammenzufliefsen.

Dem äufsern Anschein nach findet man nur einen grofsen Pulsaderstamm, die Aorte (e), welche an dem obern Theile der rechten Kammer zu entspringen scheint, und aus deren Bogen deutlich die gewöhnlichen Stämme entspringen. Durchschneidet man sie aber in querer Richtung, so sieht man wenigstens in dem *untern Theile* sehr deutlich ihre Höhle durch eine von vorn nach hinten verlaufende Wand in zwei Hälften abgetheilt, wodurch offenbar die *Lungenpulsader* angedeutet ist, die also jetzt zuerst erscheint, und dadurch gebildet zu werden scheint, dafs von der Grundfläche des Herzens aus eine Scheidewand in dem früher einfachen Gefäfse nach oben wächst. Wo diese aufhört, fliefsen beide zusammen, später erscheint diese Lücke als Einmündungsstelle des arteriösen Ganges in die Aorte.

Die weifslichen, länglich-dreieckigen, platten Lungen (g. Fig. 15 u. 16.) liegen gröfstentheils unter dem Herzen, nur ihrem sehr kleinen obern Theile nach hinter demselben dicht neben einander. Die Spaltung in die Lap-

pen ist sehr deutlich. Aufserdem sind sie, deutlicher als bei den frühern Embryonen, durch ansehnliche, rundliche Erhabenheiten und Vertiefungen ungleich, die Andeutungen der Läppchen, die aber verhältnifsmäfsig zu den Lungen noch weit gröfser als in spätern Perioden, und in weit geringerer Zahl vorhanden sind. Sowohl an der Oberfläche mit der einfachen und zusammengesetzten Vergröfserung betrachtet, als in querer Richtung durchschnitten, und auf dieselbe Weise untersucht, erscheinen die Lungen *völlig solide*.

VII. Bei einem etwas gröfsern, sehr zerrissenen Embryo, an dem fast nur das Herz sich zur Untersuchung eignet, ist der linke Vorhof bedeutend gröfser als bei den nächstvorhergehenden, die rechte Kammer reicht fast so tief herab als die linke. Die Spitze des Herzens ist tief und weit gespalten, die linke Kammer weit schärfer zugespitzt, als die rundliche rechte. Beide erscheinen von aufsen ungefähr gleich grofs.

VIII. *Fig.* 17 — 21. Bei einem eilf Linien langen, vierzehn Gran schweren, ungefähr zweimonatlichen Embryo liegt das Herz mit der Spitze gerade nach vorn gerichtet, sehr symmetrisch, in einer Vertiefung der obern Fläche der ungeheuren Leber.

Die gröfste Breite des Ganzen, welche durch die gröfste Entfernung der Seitenränder der beiden Hälften bestimmt wird, beträgt $2\frac{1}{2}$, die der Kammern $1\frac{1}{2}$ Linie, die gröfste Länge der Kammern etwas über eine Linie. Das Herz ist daher weit mehr breit als lang. Die Spitze ist sehr stumpf, stark zweigespalten, die linke Kammer (c) schärfer zugespitzt, und beträchtlich länger als die rechte (d). Ueberhaupt ist, wie man vorzüglich bei Betrachtung des Herzens von unten sieht, die linke Kammer bedeutend länger.

Die Vorhöfe (a) bedecken nicht blofs die Grundfläche der Kammern, sondern auch die Lungenpuls-

ader und Aorte völlig. Vorzüglich wird dies durch das linke Ohr (b) bewirkt, welches sich, 1½ Linie lang, sehr länglich ausgezogen, von links und unten nach rechts und oben schlägt, die beiden Pulsaderstämme verbirgt und das rechte berührt. Diese bedeutende Entwicklung des linken Ohres in die Länge ist jetzt zuerst auffallend, und erhält sich noch lange.

Die Lungenpulsader (k) und Aorte (e) sind sehr deutlich von einander verschieden: die erstere etwas weiter. Sie steigt steil vorn rechts und unten nach links und oben zur Aorte, und schickt kurz vor ihrer Verbindung mit ihr auf beiden Seiten den kaum merklichen Lungenast ab, nach dessen Abgabe sie sich kaum merklich verkleinert.

Wird das Herz von unten betrachtet, so sieht man sehr deutlich äusserlich die untere Hohlvene (h) blos der linken Vorkammer entsprechen. Die rechte Vorkammer reicht bis zur Mittellinie, sogar noch etwas über dieselbe hinaus, und hier erst, hinter der linken Kammer, tritt die untere Hohlvene an das Herz. Ausser ihrer Mündung nimmt man an der untern Fläche hinter der linken Kammer keine Spur des venösen Herztheiles wahr.

Das linke Ohr ist zwei Linien lang, ½ breit, das rechte 1¼‴ breit, 1‴ hoch.

Die Wände der Kammern sind beträchtlich dick, die Höhle klein, beide scheinen gleich weit, von einer an der Grundfläche befindlichen Oeffnung in ihrer Scheidewand ist keine Spur zu entdecken.

Die Oeffnung des rechten Vorhofes bestätigt den äussern Anschein. In ihm findet sich keine Spur des Eintrittes der untern Hohlvene, in der Scheidewand zwar, rechts von der sehr weiten venösen Mündung der rechten Kammer, eine kleine Vertiefung an der Stelle des eirunden Loches, aber keine deutliche Oeffnung, *so dass es scheinen könnte, als sey die Scheide-*

noch nicht durchbrochen, und, was ſpäter als chiſche Klappe erſcheint, jetzt noch ein Theil der-

Von den Lungen iſt nur die linke neben dem n ſichtbar, die rechte ganz hinter der rechten älfte verborgen. Sie haben indeſſen die ganze der Bruſthöhle, ſind aber nicht höher als Herz, ungefähr 2 Linien lang, 1½ Linie breit, nie dick. Sie ſind viel weniger platt als bis- ſehr deutlich in ihre gewöhnlichen Lappen ab- ilt. Die Läppchen ſind gleichfalls ſehr deut- machen die Oberfläche beträchtlich ungleich, n ſie anſehnliche rundliche Erhabenheiten bilden, in viel gröſserer Zahl vorhanden als beim vorigen ryo, verhältniſsmäſsig zugleich kleiner als bei ihm, doch verhältniſsmäſsig noch bedeutend gröſser und reicher als in ſpätern Perioden.

Quer durchſchnitten, mit bloſsen Augen, der Linſe unterm Mikroſkop betrachtet, erſcheinen ſie völlig le und homogen.

Herz und Lunge zuſammen wiegen 1 Gran.

IX. *Fig.* 22 — 25. Bei einem achten Embryo 1" 4‴ Länge, und 2 Scrupel 10 Gr. Schwere ſind eutende Veränderungen eingetreten. Das Herz iſt as nach der linken Seite gewandt, die Herzkam- rn ſind verhältniſsmäſsig zu ihrer Breite höher, das rz daher länglicher. Die Höhe der Kammern beträgt ei Linien, die Breite nicht ganz ſo viel. Die Spalte der Spitze iſt weniger tief.

Noch iſt der rechte Vorhof der weiteſte Theil, der ke wenig entwickelt, nur als eine kleine rundliche ſchwellung neben der Lungenpulsader vorragend, e, ſo wie die Aorte, noch ganz unbedeckt iſt.

Die, von der Aorte deutlich geſchiedene Lungen- ılsader iſt weiter als ſie.

Der Durchmeſſer eines jeden Lungenpulsaderaſtes, hält kaum den vierten Theil des als fortgeſetzter Lungenpulsaderſtamm erſcheinenden arteriöſen Ganges.

Beide Vorhöfe bilden unten und hinten einen gemeinſchaftlichen, durch keine Einſchnürung getheilten Wulſt, in deſſen Mitte ſich die untere Hohlvene ſenkt.

Die Wände der geöffneten Kammern ſind gleich dick, die linke Kammer etwas weiter als die rechte, die Scheidewand vollſtändig.

Die Scheidewand beider Vorhöfe findet ſich nur in ihrem kleinſten obern Theile. Dicht vor der anſehnlichen Lücke, dem eirunden Loche, iſt rechterſeits die ſehr anſehnliche, längliche Euſtachiſche Klappe ausgeſpannt: die untere Hohlvene ſenkt ſich gerade in den linken Vorhof, *wo ſich keine Spur einer Klappe des eirunden Loches findet.*

Die *Lungen* überragen das Herz in allen Richtungen, und haben ſich verhältnifsmäſsig zu ihm und dem ganzen Körper ſchnell bedeutend entwickelt. Sie ſind 3‴ lang, 2‴ breit und dick. Ihre Abtheilung in die Hauptlappen iſt ſehr deutlich. Die Menge der, die Oberfläche und Ränder noch ungleich machenden Läppchen, iſt ohne Vergleich bedeutend gröſser als beim vorigen Embryo, jedes dieſer Läppchen daher, wie auch eine Vergleichung der Abbildungen zeigt, abſolut kleiner als dort. Doch iſt die Zahl noch nicht ſo groſs als ſpäterhin.

Gewicht des Herzens 1 Gr.
Gewicht der Lungen 2 Gr.
Verhältnifs des Herzens zum Körper = 1 : 50.
Verhältnifs der Lungen zum Körper = 1 : 25.

X. XI. *Fig.* 26 — 32. Bei zwei Embryonen von 1″ 8‴ Länge und 1 Drachme Schwere unterſcheidet ſich die Anordnung nicht bedeutend. Doch iſt der linke Vorhof, namentlich das eigentliche Ohr, jetzt bedeu-

t entwickelt, so dafs es weiter nach vorn ragt, mit dem rechten die Stämme der grofsen Pulsadern ganz bedeckt. Seine Gestalt ist sehr länglich. Es t drei ansehnliche Biegungen, indem es erst ab- s, dann aufwärts, dann von Neuem abwärts steigt. ·ist in dieser Periode finde ich die Vorhöfe gezackt.

Der arterióse Theil ist noch länglicher als beim gen Embryo, beide Kammern sind schärfer zuge- t, doch die rechte stumpfer als die linke.

Die verhältnifsmäfsige Weite der Kammern, ihre te, die Anordnung im Innern der Vorhöfe, ist ganz lbe als beim vorigen Embryo.

Die Zahl der Lungenläppchen ist etwas ansehnli- , ihre Gröfse verhältnifsmäfsig etwas geringer als n vorigen Embryo.

Das Verhältnifs des Gewichtes von Herz und ge zum Körper bietet keine Verschiedenheiten dar.

XII. *Fig.* 33. Das Herz eines Embryo, der nur ei Linien gröfser als der vorige ist, habe ich der fallenden Verschiedenheit der Gestalt wegen abge- let. Es ist plötzlich viel rundlicher als bei den vo- en Embryonen, und doch ist äufserlich keine Spur i Trennung beider Kammern sichtbar. Die Wände linken Kammer sind doppelt so dick als die der hten, die nicht gezackten Vorkammern verhältnifs- fsig kleiner.

Alle diese Verschiedenheiten scheinen von dem sehr chlafften Zustande des Herzens abzuhängen: mehrere selben können auch in einer vorschnellen Entwicklung gründet seyn.

XIII. XIV. *Fig.* 34—37. Bei Embryonen von 2″ ″ Länge, und 2 Drachmen und 2 Scrupel Schwere, liefst sich die Entwicklung des Herzens an die Reihe der ihern Embryonen, mit Ausnahme des zuletzt beschrieb- n an. Das Herz ist noch länglicher, die Spalte an der

Spitze deutlich, doch weniger tief, die Wände der linken Kammer etwas, doch nicht bedeutend, dicker als die der rechten.

Die Euſtachiſche Klappe iſt verhältniſsmäſsig unmerklich kleiner: die wichtigſte Verſchiedenheit bietet die Klappe des eirunden Loches dar, welche jetzt, alſo *um das Ende des dritten Monates*, zuerſt erſcheint, und als eine ſehr niedrige, kaum den vierten Theil des eirunden Loches einnehmende Falte vom hintern Umfange der untern Hohlvene emporwächſt.

Die Lungenäſte der Lungenpulsader ſind verhältniſsmäſsig anſehnlicher als bisher, nur um die Hälfte enger als der arteriöſe Gang.

Gewicht des Herzens 3 Gr.
Gewicht der Lungen 6 Gr.
Verhältniſs des Herzens zum Körper = 1 : 53.
Verhältniſs der Lungen zum Körper = 1 : 27.

XV. XVI. *Taf.* 5. *Fig.* 1. A u. B. Bei Embryonen von ungefähr 2″ 8‴ Länge iſt die vorzüglichſte Verſchiedenheit die anſehnlichere Gröſse der Klappe des eirunden Loches, die jetzt, mit unveränderter Gröſse der Euſtachiſchen, ungefähr die Hälfte der Höhe des eirunden Loches einnimmt. Indeſſen iſt ſie auſserordentlich dünn, zart, und deshalb bei dem einen der beiden Embryonen kaum ſichtbar, ſo daſs ich lange an ihrem Daſeyn zweifelte. Von dem eirunden Loche iſt ſie noch faſt um die ganze Weite der untern Hohlvene entfernt, ſo daſs dieſe, da auch die Euſtachiſche noch faſt ſo ſtraff als früherhin rechterſeits ausgeſpannt iſt, noch faſt ganz in den linken Vorhof tritt.

Die Gewichtsverhältniſſe des Herzens und der Lungen ſind dieſelben als beim vorigen Embryo.

XVII. Fig. 2 u. 3. Bei einem 3" 4‴ langen, 1 Unze 2 Drachmen ſchweren männlichen Embryo hat das Herz eine auffallend länglichere Geſtalt als bisher. Dies iſt indeſſen nur zufällig und zum Theil in der ſtarken Zuſammenziehung begründet, indem es bei gleich groſsen und gröſsern eine mehr rundliche Geſtalt hat. Der vordere, rechte Rand iſt daher hier eingebogen, nicht, wie bei den vorigen Embryonen und überhaupt bei der gewöhnlichen Anordnung des Herzens, gewölbt. Aus demſelben Grunde iſt die Spitze ſehr deutlich geſpalten, die Muskelſubſtanz erſcheint ungewöhnlich dick: die Wände der linken Kammer ſind kaum merklich dicker als die der rechten. Die Höhle der Kammern iſt ungefähr gleich weit.

Die Lungenarterie iſt bedeutend weiter als die Aorte, die Lungenäſte ſind faſt ſo weit als der arteriöſe Gang.

Gewicht des Herzens 6 Gr.
Gewicht der Lungen 14 Gr.
Verhältniſs des Herzens zum Körper = 1 : 100.
Verhältniſs der Lunge zum Körper = 1 : 43.

XVIII. XIX. XX. *Fig.* 4 — 8. Bei fünfmonatlichen Embryonen, die vom Scheitel bis zum Ende des Steiſsbeins ungefähr 4", vom Scheitel bis zu den Zehenſpitzen 7" 6‴ lang ſind, und ungefähr $4\frac{1}{2}$ Unze wiegen, iſt die Spalte an der Spitze des Herzens noch mehr verſchwunden, allgemein ragt die linke Kammer tiefer als die rechte herab. Der arteriöſe Theil überragt den venöſen immer ſtärker. Die Form des Herzens iſt, wie eine Vergleichung der Figuren beweiſt, bald mehr, bald weniger länglich. Das eirunde Loch wird von der ſtark emporgewachſenen Klappe faſt ganz verſchloſſen; dieſe iſt zugleich näher an daſſelbe gerückt, die kleiner gewordene Euſtachiſche hat ſich entfernt.

Die Wände des Herzens sind verhältnifsmäfsig weniger dick. In einigen Embryonen ist kein Unterschied deutlich (Fig. 8.), in andern ist die rechte bedeutend dünnwandiger. (Fig. 6.) Die linke Höhle ist in einigen Fällen bedeutend weiter (Fig. 8.), in andern (Fig. 6.) enger.

Das Verhältnifs zwischen dem arteriösen Gange und den Lungenästen ändert sich jetzt dahin ab, dafs er ihnen gleich (Fig. 7.), oder wenigstens nur unbedeutend weiter ist. (Fig. 4.)

Gewicht des Herzens 18 Gr.
Gewicht der Lungen 2 Scrupel 12 Gr.
Verhältnifs des Herzens zum Körper = 1 : 120.
Verhältnifs der Lungen zum Körper = 1 : 41½.

Von nun an ändert sich die äufsere und innere Anordnung der Theile so unbedeutend ab, dafs es mir überflüssig scheint, noch weitere ausführliche Beschreibungen zu geben.

Nur habe ich Herzen aus dem sechsten und siebenten Monate abgebildet, um, aus dem sechsten Monat (Fig. 9.) eine um diese Zeit ungewöhnliche Anordnung der Eustachischen Klappe zu zeigen. Sie bestand bei einem ganz frischen Embryo aus einem blofsen, äufserst zarten Netze, die Klappe des eirunden Loches dagegen war äufserst stark.

In der 10ten — 12ten Figur ist das Zurücksinken der Vorhöfe, die Verminderung der Eustachischen Klappe, die Abnahme der Dicke der Wände der Kammern, und das jetzt oft, wenn gleich nicht immer, vorkommende Uebergewicht der Lungenpulsaderäste über den arteriösen Gang, sehr deutlich.

II. Schweinsembryonen.

I. *Taf.* 5. *Fig.* 13. 14. Bei Schweinsembryonen von 8‴ Länge, den kleinſten, welche ich zu unterſuchen hatte, beträgt die ganze Höhe des Herzens $2\frac{1}{3}$‴, die Breite nicht völlig 2‴. Der arterióſe Theil iſt gröſser als der venöſe, der rechte Vorhof etwas gröſser als der linke, aber weiter nach hinten geſchoben, ſo daſs er, wenn das Herz von vorn und oben betrachtet wird, kleiner erſcheint. Die Ohren bedecken die Arterienſtämme vorn durchaus gar nicht. Der arterióſe Theil iſt um den vierten Theil mehr breit als lang, die linke Kammer länger als breit, ſtärker zugeſpitzt als die rechte. In der Mitte des obern Randes, doch etwas mehr rechts, erhebt ſich gerade nach oben *ein ſehr anſehnlicher, fleiſchiger, rundlicher Fortſatz, aus welchem die Lungenarterie entſpringt.* Hinter dieſer ſchlägt ſich, deutlich von ihr getrennt, die Aorte nach oben. Die Lungenarterie geht ganz in die Aorte über, und *ſendet keine Lungenäſte ab.*

Die Wände der Kammern, vorzüglich der rechten, ſind ſehr dick, die der Vorhöfe dünn. Die Kammern ſind durch eine vollſtändige Scheidewand von einander abgeſondert. *Jener rundliche*, am *obern Rande des Herzens befindliche Höcker gehört nur der Lungenarterie an.*

Die Lungen liegen als dreieckige, platte, nur in Hauptlappen tief abgetheilte, übrigens glatte Körperchen von der Länge einer Linie neben dem untern Ende der Bruſtaorte unter dem Herzen, und erhalten ein *anſehnliches, aus dieſem Theile der Aorte tretendes Gefäſs.*

II. *Fig.* 15 — 19. Bei beträchtlich gröſsern Embryonen von 1″ 4‴ Länge iſt die Anordnung bedeutend abgeändert. Die Geſtalt des ganzen Herzens, be-

ſonders des arteriöſen Theiles, iſt weit mehr lang als breit. Die Ohren ragen weit mehr nach vorn, ſo daſs ſie die Lungenarterie und Aorte bedecken. Das linke iſt deutlich gröſser als das rechte. Von dem beim vorigen Embryo ſo deutlichen Lungenarterienſtiel findet ſich keine Spur, ſondern die Lungenarterie entſpringt unmittelbar aus dem obern Theile der rechten Kammer. Sie ſchickt kleine, aber deutliche Zweige an die Lungen, die jetzt viel gröſser und ungefähr ſo lang als das Herz ſind, von dem ſie aber doch in der Bruſthöhle noch faſt ganz verdeckt werden. Ihre Zuſammenſetzung aus einer Menge von Läppchen iſt ſehr deutlich.

Die Kammern ſind ſehr dickwandig, dagegen die Vorhöfe aus ſehr dünnen Wänden gebildet. Die linke Kammer iſt weiter als die rechte, die Dicke ihrer Wände faſt gleich. Doch iſt die linke etwas ſtärker.

Das ſehr groſse eirunde Loch hat keine, oder wenigſtens eine kaum merkliche Klappe: dagegen iſt die ſtark fleiſchige Euſtachiſche, dicht vor ihm in der rechten Kammer ausgeſpannte Klappe ſehr hoch, reicht faſt bis zum obern Rande, und die untere Hohlvene öffnet ſich daher ganz in den linken Vorhof.

III. Schafsembryonen.

1. *Fig.* 20. 21. Der kleinſte Schafsembryo, welchen ich zu dieſem Zwecke unterſuchen konnte, war $7\frac{1}{2}'''$ lang. Das Herz iſt $1\frac{1}{2}$ Linie breit, und $2'''$ hoch. Die Vorkammern ſind beträchtlich, überragen aber die Kammern nicht. Die Spitze der Kammern iſt deutlich in zwei geſpalten, die linke Kammer bedeutend ſpitzer als die rechte, und tiefer herabreichend. Das obere Ende der letztern iſt zu einer ſtumpfen, plötzlich abgeſetzten, rundlichen Spitze ausgezogen, welche den obern

Rand dieſer und der linken Kammer überragt, und aus welcher die Lungenpulsader entſpringt. Hinter dieſer ſchlägt ſich, deutlich von ihr abgeſondert, die Aorte in die Höhe.

Die Lungenpulsader iſt, wie es, trotz der genaueſten Unterſuchung, ſcheint, bis jetzt nur noch zweite oder rechte Aorte, indem ſie ſich blos mit der Aorte zum abſteigenden Stamme verbindet, keine Gefäſse zu den Lungen ſchickt.

Dieſe liegen unter, nur zu ihrem ſehr kleinen obern Theile hinter dem Herzen, und ſcheinen an ihrem obern Ende vereinigt. Sie ſind gelblich weiſs, platt, länglich dreieckig, völlig glatt, nur an ihrem äuſsern Rande tief eingekerbt, eine Andeutung der ſpätern Eintheilung derſelben in Lappen.

II. *Fig.* 22. Der folgende Schafsembryo iſt 1″ 3‴ lang. Die Geſtalt des Herzens iſt im Ganzen dieſelbe, nur etwas länglicher. Ferner iſt die Anſchwellung an der Grundfläche der rechten Kammer, aus welcher die Lungenpulsader entſpringt, verhältniſsmäſsig nach allen Richtungen bedeutend kleiner, fängt alſo an zu verſchwinden.

Die ſpätern Veränderungen ſind ſowohl bei dieſen als den vorigen Thieren zu unwichtig, um eine beſondere Beſchreibung zu verdienen, und ich gehe daher zur kurzen Darſtellung der aus den bisher zuſammengeſtellten Thatſachen ſich ergebenden Reſultate über.

Aus den auf den vorigen Seiten verzeichneten Beobachtungen ergeben ſich hauptſächlich folgende allgemeine Reſultate.

I. Herz.

I. *Das Herz iſt deſto gröſser, je jünger der Embryo iſt.*

Haller sagt schon im Allgemeinen vom Herzen des Fötus [1]), dafs es gröfser ist, und einen beträchtlichen Theil der Brusthöhle einnimmt, *Mayer* fügt hinzu, dafs dieses Verhältnifs desto vortheilhafter für das Herz ist, je näher sich der Embryo seinem Entstehen befindet [2]).

Von einem nicht völlig sechs Linien langen Embryo sagt *Roume* [3]) sehr treffend, das sehr grofse Herz habe durch seinen Umfang die Wände der Brusthöhle auszudehnen geschienen, denn in der That nimmt es, wie sich aus meinen Untersuchungen (S. Fig. 1. u. ff.) ergiebt, anfänglich die ganze Brusthöhle ein.

Bei mehrern, selbst neuern Schriftstellern findet man diesen Punkt, ungeachtet sie die Bildungsgeschichte im Allgemeinen betrachten, gar nicht berührt. *Wrisberg* z. B. macht in seinen vortrefflichen Beiträgen zur Anatomie des Embryo gar nicht auf denselben aufmerksam. Eben so übergehen ihn *Sömmerring*, *Bichat* und noch neuerlichst *Gordon* ganz mit Stillschweigen, und man könnte daher um so mehr geneigt seyn, an der Richtigkeit der Angabe anderer Schriftsteller zu zweifeln, da sich in der Thierreihe das Herz insofern auf eine ganz entgegengesetzte Weise entwickelt, als es um so kleiner ist, je niedriger das Thier steht, daher war die genaue Revision des Gegenstandes nicht überflüssig.

II. *Das Herz ist anfangs in Hinsicht auf Lage und Gestalt symmetrischer als in spätern Perioden.*

Der arteriöse Theil steht anfangs senkrecht, mit der Spitze gerade nach vorn und unten, die beiden

1) Elem. physiol. T. VIII. P. I. p. 363.

2) Vom Baue des menschlichen Körpers. Th. 5. S. 307.

3) Bei *Buffon* supplém. à l'hist. naturelle. T. IV. p. 367. a. d. Journal de physique 1775.

:ammern sind gleich grofs, und liegen gleich weit beide Seiten hinüber.

III. Die *Gestalt des Herzens durchläuft sehr hiedene Stufen, auf welchen es sich selbst äufserst nlich ist.* Ich weifs nicht, ob vielleicht in sehr en Perioden der Bau so einfach ist, dafs sich keine heilung in Kammer und Vorkammer findet, und die te und linke Hälfte durchaus nicht von einander sondert sind. Hierüber müssen fortgesetzte Unter- ungen belehren.

Dieser Satz läfst sich in folgende zerfällen.

1) Das Verhältnifs zwischen dem venösen und ar- ösen Theile des Herzens ist nicht immer dasselbe. :t dafs bei vollendeter Ausbildung, und in der That)n viel früher, die Kammern weiter als die Vorhöfe , findet anfänglich ein ganz entgegengesetztes Ver- nifs Statt, und die Vorkammern überwiegen die nmern desto bedeutender, je jünger der Embryo ist.

Auf die ansehnliche Gröfse der Vorhöfe haben ier auch schon beim menschlichen Embryo *Senac* [1]) d *Wrisberg* [2]) aufmerksam gemacht.

Die Vergleichung der Abbildungen auf der vierten d fünften Tafel zeigt die bedeutenden, in dieser Hin- ht Statt findenden Verschiedenheiten sehr deutlich.

Indessen tritt schon vor dem Ablaufe des Fötus- ens das später bestehende Verhältnifs beinahe voll- ndig ein.

2) *Die verhältnifsmäfsige Gröfse des rechten und ken Herzens ist nicht in allen Perioden dieselbe.* In n spätern Lebensperioden ist die rechte Hälfte mehr ler weniger beträchtlich weiter als die linke: über

1) Tr. du coeur. T. I. p. 227.

2) Observat. anat. embryon. human. p. 24. u. 34.

das Verhältniſs zwiſchen beiden beim Embryo variiren dagegen die Angaben der Schriftſteller. Im Allgemeinen nimmt man an, daſs die linke Hälfte des Herzens weiter als die rechte ſey [1]). Wenigſtens ſtimmen die Angaben von *Portal* [2]), *le Gallois* [3]) hierin überein.

Nach *Haller* iſt auch beim Hühnchen die linke Vorkammer beſtändig gröſser als die rechte [4]).

Dagegen nehmen andre, z. B. *Gordon* [5]), zwiſchen beiden Herzhälften beim Fötus Gleichheit an. Andre, namentlich *Senac* [6]), geben die rechte Herzhälfte als bedeutend weiter an, indem z. B. nach *Senac* die rechte Kammer vom ſechſten bis ſiebenten Fötusmonate an, zweimal gröſser als die linke ſeyn ſoll.

Unſtreitig hängt die Verſchiedenheit jener Angaben theils von Zufälligkeiten, theils von der Verſchiedenheit der Lebensperioden ab, in welchen die Meſſungen angeſtellt wurden.

Nach meinen Unterſuchungen ſind a) beim früheſten Embryo, den ich vor mir hatte, die *beiden Vorkammern gleich groſs, bald aber vergröſsert ſich die rechte auſserordentlich ſchnell.* Dies ergiebt ſich aus einer Vergleichung der erſten mit den folgenden Abbildungen.

Das Uebergewicht des rechten Ohres über das linke und den arteriöſen Theil beſtätigt auch *Wrisberg* [7]) für den menſchlichen Embryo.

Erſt

1) *Dans* a. a. O. S. 191.

2) Mém. de l'ac. des ſc. 1770. p. 244.

3) Dict. des ſc. médicales Vol. V. p. 440.

4) Format. du poulet. T. II. p. 71 — 74.

5) A. a. O. S. 53. Doch ſagt er, wenn ſich einige Verſchiedenheit gefunden, ſo habe ihm eher die linke Seite weiter geſchienen.

6) Tr. du coeur T. I. p. 227.

7) A. a. O. S. 24. Fig. 3. S. 4. Fig. 4.

Erſt allmählich wird das linke Ohr wieder dem rechten gleich.

b) *Die rechte Kammer iſt anfänglich unſtreitig kleiner.* Sie fängt zwar höher an, reicht aber bei weitem nicht in demſelben Verhältniſſe tief herab. Allmählich rückt ſie aber gleich weit nach unten. Dann ſcheint ſie eine Zeitlang *weiter* zu ſeyn. Später iſt ſie wieder *enger.*

c) *Die Dicke der Wände des Herzens iſt in den frühern Lebensperioden verhältniſsmäſsig weit beträchtlicher als in den ſpätern.* Dies gilt ſowohl für die Vorkammern als die Kammern, vorzüglich aber iſt es an dieſen am auffallendſten. Sowohl das rechte als das linke Herz bietet dieſe Verſchiedenheiten dar, die rechte Kammer aber ſchien mir bei allen von mir unterſuchten verhältniſsmäſsig dickwändiger als die linke, beide einander daher ähnlicher als in ſpätern Lebensperioden, dies vorzüglich deſto mehr, je jünger der Embryo iſt. Auf dieſe Weiſe muſs *Senac's* Angabe: „daſs beim drei-„bis viermonatlichen Fötus die Wände der linken Kam-„mer dünner als die der rechten ſeyen, und ſich nur in „dem Maaſse als der Fötus ſich vergröſsert, ver-dicken“ [1]), abgeändert werden, wenn ſie nicht, wie auch ſchon *Gordon* bemerkt hat [2]), eine völlige Unrichtigkeit enthalten ſoll. *Gordon* ſelbſt aber hat, nach allen meinen Unterſuchungen, ſelbſt Unrecht, wenn er feſtſetzt, daſs die Wände der linken Kammer gegen die Zeit der Geburt verhältniſsmäſsig dicker ſeyen als in den frühern Embryomonaten, denn gerade das Gegentheil findet auf eine ſehr auffallende Weiſe Statt.

d) Der arteriöſe Theil iſt anfänglich länglich-rundlich, platt, weil die rechte Kammer weniger tief als ſpäter herabreicht, der rechte Rand deſſelben, an

1) A. a. O. S. 227.

2) A. a. O. S. 53.

der Stelle, wo dieſe ſich endigt, etwas eingeſchnitten, die linke Kammer endigt ſich ſehr ſtumpf. Allmählich rückt die rechte Kammer herab, und nun wird der arteriöſe Theil verhältnifsmäſsig breiter als vorher, ſeine Spitze iſt deutlich zweigezackt. Die beiden, durch einen beträchtlichen Einſchnitt abgeſonderten Zacken ſind anfänglich ſtumpfer, allmählich werden ſie ſpitzer, dann, indem ſich jener Einſchnitt anfüllt, weniger deutlich, die Spitze des Herzens daher wieder, wie in den früheſten Perioden, wiewohl aus einem andern Grunde, einfacher.

e) Bei mehrern Thieren, namentlich den *Wiederkäuern* und dem *Schwein* iſt eine muskulöſe rundliche Verlängerung der Grundfläche der rechten Kammer, aus welcher erſt die Lungenpulsader entſpringt, (ſ. oben S. 419. 420.), eine höchſt merkwürdige Erſcheinung. Dieſe iſt nur in den frühen Perioden vorhanden, und verſchwindet allmählich bald. Auch beim Menſchen ſcheint ſie durch die Höhe der rechten Kammer, welche die linke beträchtlich überragt, angedeutet, wenn gleich dieſer Theil von der übrigen Kammer nicht ſo ſtark abgeſetzt iſt. *Offenbar iſt er eine Andeutung der muskulöſen Anſchwellung am untern Ende der Kiemenarterie der Fiſche und der Körperarterie mehrerer Mollusken.*

f) Unterſcheidet ſich der arteriöſe Theil des Herzens von ſich ſelbſt in frühern und ſpätern Perioden auch in Hinſicht auf den Zuſammenhang der Kammern? Ich habe ſchon oben bemerkt, dafs ich nicht mit Beſtimmtheit anzugeben weifs, ob nicht vielleicht in ſehr frühen Perioden nur eine Kammer vorhanden iſt, früher dagegen eine Communicationsöffnung zwiſchen beiden, an ihrer Grundfläche, dicht unter dem Urſprunge der groſsen Gefäſse beſchrieben. Dieſe habe ich auch bei dieſen wiederholten Unterſuchungen gefunden. Es ſchien.

mir zwar hiebei anfangs zweifelhaft, ob nicht vielleicht die venöse, dicht neben der Scheidewand und der Grundfläche liegende Mündung der rechten Kammer für eine Oeffnung in der Scheidewand der Kammern gehalten werde, und ich daher sowohl bei dieser als bei den frühern Beobachtungen getäuscht worden sey; allein, da ich bei der genauesten und vorsichtigsten Untersuchung der Scheidewand mit einer feinen Borste in der ganzen Länge derselben beständig einen deutlichen Widerstand fand, nie aber, sobald ich sie da anbrachte, wo mir bei Oeffnung der rechten Kammer sogleich jene Oeffnung deutlich in die Augen gefallen war, so glaube ich mit desto gröfserm Rechte diese Beobachtung als eine Bestätigung meiner frühern ansehen zu können, als sie durch die neuern Entdeckungen über die anfängliche Anordnung der Pulsaderstämme von einer andern Seite auffallend unterstützt wird.

Die beiden Kammern communiciren daher in den frühern Perioden, wahrscheinlich bis gegen das Ende des zweiten Monates, durch eine an der Oberfläche befindliche Oeffnung, mit einander.

g) *Die innere Anordnung der Vorhöfe in Bezug auf ihre Communication unter einander, und mit den Venenstämmen ist bedeutenden Veränderungen unterworfen.* Diese betreffen vorzüglich die Gestalt und Gröfse des eirunden Loches, die Lage der untern Hohlvenenmündung, die Lage, Gestalt, Gröfse, und das wechselseitige Verhältnifs der Eustachischen Klappe und der Klappe des eirunden Loches.

Hier enthalten meine Untersuchungen vorzüglich nur Bestätigungen der trefflichen, von *Sabatier* und *Wolff* angestellten, und der darauf sich gründenden Gesetze, weshalb ich hiebei nicht weiter verweile.

IV. *Die Anordnung der Aorte und Lungenpulsader bietet mehrere bedeutende periodische Verschieden-*

heiten dar, welche ſich vorzüglich auf folgende zurückführen laſſen.

1) *Anfänglich iſt bloſs die Aorte vorhanden, ſpäter erſt bildet ſich die Lungenpulsader.* Dieſe Anordnung ſcheint bis zur ſiebenten Woche zu beſtehen. Hierauf erſcheint die Lungenpulsader, allein noch ohne Aeſte, an die noch weit davon entfernte und äuſserſt kleine Lunge, abzugeben, und iſt daher jetzt bloſs zweiter Stamm der Aorte, rechte Aorte. In dieſer Periode iſt daher die Anordnung der Körperpulsadern der, welche bei den Reptilien das ganze Leben hindurch beſteht völlig gleich, abgeſehen von der geringern Entfernung der Vereinigung beider Stämme zu einem gemeinſchaftlichen. Indeſſen iſt dieſe Verſchiedenheit inſofern ſehr unbedeutend, als der Embryo und das Reptil durch Urſprung der Kopf- und Schlüſſelpulsadern aus dem einen Aortenſtamme *vor* der Vereinigung beider übereinkommen.

2) In der achten Woche werden zuerſt die aus dem rechten Stamme der Aorte hervortretenden Lungenpulsaderäſte ſichtbar. Dieſe ſind deſto kleiner, je jünger der Embryo iſt, ſowohl an und für ſich, als im Verhältniſs zur Fortſetzung des Stammes der rechten Aorte, oder dem arteriöſen Gange. Im fünften Monate werden ſie dieſem gleich, und von nun an häufig beträchtend gröſser, ſo daſs beim reifen Fötus gewöhnlich jeder einzelne Lungenpulsaderaſt entweder ſo weit oder ſogar weiter iſt, als der arteriöſe Gang.

Dieſe Angaben weichen zum Theil bedeutend von den frühern ab, und berichtigen dieſelben.

Mehrere Schriftſteller erklären ſich gar nicht über die periodiſche Verſchiedenheit der Weite des arteriöſen Ganges im Verhältniſs zu den Lungenäſten und der Aorte. *Wrisberg* erwähnt nur in der Beſchreibung des letztern ſeiner Embryonen, eines viermonatlichen, die

ansehnliche Weite der Lungenarterie und des arteriösen Ganges, von welcher er jene weiter als die Aorte, diesen $\frac{1}{2}$ Linie weit fand. Von den Lungenästen bemerkt er, dass sie vor der Theilung für die Lungen dünn und federähnlich waren [1]). Ungeachtet er sich etwas undeutlich ausdrückt, indem man nicht weiss, ob er von den Aesten überhaupt, oder nur von der Verzweigung derselben an der Lungenwurzel redet, so kann man doch das erstere annehmen, da in der Periode, welche er betrachtete, dieses Verhältniss wirklich Statt findet.

Senac [2]), *Röderer* [3]), *Haller* [4]) geben beim reifen Fötus den arteriösen Gang weiter als die Lungenäste, der letztere [5]) sogar bei seinem Ursprunge weiter als die Aorte bei ihrem Austritte aus dem Herzen an.

Indessen nöthigen mich meine Untersuchungen die Richtigkeit dieser Angaben zu bezweifeln, denen zu Folge das Verhältniss zwischen den Lungenästen und dem arteriösen Gange, welches in den frühesten Perioden unbedingt besteht, noch bis zur Geburt beharrte. Höchst wahrscheinlich ist wohl der Grund des Irrthums in dem Umstande zu suchen, dass die Messungen, wie wenigstens *Haller* ausdrücklich angiebt, an ausgespritzten Pulsadern angestellt wurden, wo der arteriöse Gang wegen der von *Röderer* [6]) schon bemerkten, aber hier nicht berücksichtigten, ausserordentliche Dünne und Weichheit nothwendig über Gebühr ausgedehnt werden musste.

So wie der arteriöse Gang in den frühesten Perioden verhältnissmässig am weitesten ist, so auch der venöse.

---

1) A. a. O. S. 62.
2) A. a. O. S. 232.
3) De foetu perfecto. p. 86.
4) Elem. physiol. T. VIII. p. 1. pag. 394.
5) Ebend.
6) A. a. O.

Alle meine hierüber angeſtellten Unterſuchungen beſtätigen dieſes Geſetz, welches inſofern wichtig iſt, als es die Bedeutung dieſes Ganges erläutert. Höchſt wahrſcheinlich iſt er nur ein Ueberbleibſel des früheſten Zuſtandes, wo noch keine Leber vorhanden iſt, und Pfortader und untere Hohlvene noch zu einem Stamme zuſammentreten, wie die Lungenpulsader anfänglich eins mit der Aorte iſt. Allmählich ſproſst aus der Pfortader ein arterieller Baum aus, wie aus der Lungenpulsader Zweige in die Lungen. Dieſe Anſicht der Bedeutung des venöſen Ganges wird durch die Bildung der kopfloſen Miſsgeburten beſtätigt, wo, wie auch ein von *Brera* [1]) neuerlich beſchriebner Fall beweiſt, ſich die Venen des Darmkanals, alſo die Pfortader, unmittelbar in die untere Hohlvene ergieſsen.

II. Lungen.

Die Lungen bilden ſich erſt ſehr ſpät. Vor der ſechſten bis ſiebenten Woche des Embryolebens nimmt man beim Menſchen mit Beſtimmtheit keine Spur davon wahr. Dann entſtehen ſie *unter*, nicht neben dem Herzen zu beiden Seiten des untern Endes des Bruſttheiles der Aorte. Bei ihrem erſten Entſtehen, und noch eine Zeitlang nachher ſind ſie verhältniſsmäſsig zum Herzen und zu den übrigen Organen ſo auſserordentlich klein, daſs man ſich nur durch ein ſorgfältiges Verfolgen ihrer allmählichen Entwicklung davon überzeugen kann, daſs die zuerſt wahrgenommenen Theile wirklich die Lungen ſind.

Die Gewichts- und Gröſsezunahme der Lungen, und die dadurch bewirkten Abänderungen ihrer frühern

1) Giorn. di med. pratt. 1816. Fasc. 23. p. 251.

Verhältniſſe zum Körper und dem Herzen ergeben ſich aus den obigen Beobachtungen. Anfänglich liegen ſie hier ſehr dicht neben einander, ſind platt, haben eine völlig glatte Oberfläche und eine weiſse Farbe. An dem äuſsern Rande aber zeigen ſich ſchon ſehr früh die Einſchnitte, Spuren einer ſpätern Theilung in Lappen, wenn ſie gleich anfänglich noch nicht vorhanden ſind. Später erſcheinen ſie aus kleinern Läppchen zuſammengeſetzt. Dieſe ſind anfänglich verhältniſsmäſsig gröſser, und viel weniger zahlreich als in ſpätern Perioden, ſie zerfallen erſt ſpäter wieder in kleinere. Die Läppchen ſind, wenn ſie einmal ſichtbar geworden, immer deſto deutlicher, und deſto lockerer durch Schleimgewebe verbunden, je jünger der Embryo iſt.

Da die Lungen ſich in der Thierreihe als hohle Säcke, beim *Blutigel*; bei den *Reptilien*, entwickeln, ſo war die Vermuthung wahrſcheinlich, daſs ihre Bildung auch beim Embryo der höhern Thiere nach denſelben Geſetzen geſchehe. Mit groſser Sorgfalt habe ich daher auszumitteln geſucht, ob die Lungen anfänglich hohl ſeyen, vielleicht bloſs groſse, einfache hohle Säcke bildeten, allein auch bei ſtarker Vergröſserung von, in jeder Richtung durchſchnittnen Lungen, immer die Schnittfläche völlig ſolide gefunden. Indeſſen wäre es möglich, daſs die Wände nur ſehr nahe an einander liegen. Sind die Lungen *wirklich* in dieſen frühen Perioden ſolide, ſo iſt wohl nicht zu läugnen, daſs ſie eine groſse Aehnlichkeit mit den Kiemen der Fiſche, beſonders mit den büſchelförmig angeordneten der *Syngnathen*, welchen bekanntlich die der *Batrachier* entſprechen, darbieten. Sowohl ihre Solidität als ihre in mehrere rundliche Erhabenheiten angeſchwollne Oberfläche rechtfertigt dieſe Vergleichung.

Anfangs fehlen mit Gewifsheit die aus der rechten Aorte oder Lungenpulsader entſpringenden Lungenarterienäſte. (S. oben S. 428.) In dieſer Periode muſs man daher unſtreitig annehmen, daſs ihre Stelle durch Luftröhrenpulsadern, namentlich durch die untern, vertreten wird, da die Lungen ſo tief im untern Theile der Bruſthöhle liegen. Dieſe ſo tiefe Lage der Lungen bei ihrem erſten Entſtehen iſt übrigens in zweifacher Hinſicht merkwürdig. Theils liegen bei den *Reptilien*, eben ſo den meiſten Säugthieren, die Lungen weiter nach unten als beim Menſchen, und unter dem Herzen, eben ſo liegt bei den Fiſchen die Schwimmblaſe hinter dieſem Organ; theils ſcheint es, als bildeten ſich die einander in ihrer Function entſprechenden Lungen und Thymus einander entgegen, ſofern die letztere in entgegengeſetzter Richtung von oben nach unten herabwächſt.

Als allgemeinſte Reſultate der vorigen Unterſuchungen, und der darauf begründeten allgemeinen Geſetze für die Bildungsgeſchichte des Herzens und der Reſpirationsorgane ergeben ſich endlich neue Beſtätigungen der Geſetze, daſs der Embryo von ſeinem erſten Entſtehen an, bis zu ſeiner Vollendung mehrere niedere Bildungsſtufen durchläuft, und der von mir gegebnen Reduction der vorzüglichſten Bildungsabweichungen des Herzens und der groſsen Gefäſse auf ein Beharren derſelben auf einer früher normalen Bildungsſtufe [1]).

Schon früher habe ich die Uebereinkunftspunkte zwiſchen den vorzüglichſten Herzphaſen des Embryo und den bleibenden niedrigen Formen dieſes Organs zu-

---

1) Handbuch der pathol. Anat. 1812. S. 412 — 472.

mmengeſtellt, verweiſe daher hierauf [1]), und überlaſſe es andern, das dort Geſammelte zu benutzen. Nur emerke ich, daſs jetzt auch für den menſchlichen Embryo mehreres nachgewieſen iſt, wozu ich mich früher er Beobachtungen über die Entwicklung des Vogelmbryo bedienen muſste, namentlich *der anfängliche Mangel der Lungenpulsader und der Lungen.* Ob in lieſer Periode, einer früher [2]) geäuſserten Vermuthung zu Folge, anfänglich Kiemen vorhanden ſind, oder ſich wenigſtens die Aorte auf ähnliche Weiſe ſpaltet, und dann wieder vereinigt, habe ich nicht ausmitteln können.

Die Nachweiſung des anfänglichen Mangels der Lungenpulsader iſt auch für die Erklärung der Bildungsabweichungen des Herzens und der groſsen Gefäſse wichtig, welche den früheſten Zuſtänden deſſelben zu entſprechen ſcheinen, ſofern ſie die niedrigſten bleibenden Formen darſtellen, namentlich des Mangels einer eignen Lungenpulsader und des Urſprungs der Gefäſse dieſer Organe aus dem Stamme der Aorte [3]). Nach dieſen Unterſuchungen iſt nun auch dieſe Bildungsabweichung ſelbſt beim Menſchen als ein Stehenbleiben auf einer frühern Bildungsſtufe anzuſehen.

Der anfänglich auch beim Menſchen als normal erwieſene Mangel der Lungen beweiſt, daſs auch der auf einer oder beiden Seiten in ſpätern Lebensperioden vorkommende Mangel dieſes Organs, wenn nicht die

---

1) Entwurf einer Darſtellung der zwiſchen dem Embryozuſtande der höhern Thiere und dem permanenten der niedern Statt findenden Parallele. In *J. F. Meckel's* Beitr. zur vergleichenden Anatomie. Bd. 2. Hft. 1. No. 1, S. 7 — 24.

2) Ebend. Bd. 1. Hft. 1. S. 103.

3) S. mehrere Fälle hiervon in meiner path. Anat. a. a. O. und in meiner Abhandlung über die blaue Krankheit, dieſes Archiv Bd. 1. Hft. 3.

Beſchaffenheit der Organe geradezu das Gegentheil darthut, durchaus als urſprünglich und als ein Stehenbleiben auf einer frühern Bildungsſtufe anzuſehen iſt.

Der anfängliche Mangel der Lungenpulsaderäſte an der normalen Stelle wird höchſt wahrſcheinlich, ja, nach einigen Beobachtungen (S. 419.) gewiſs, durch Aeſte erſetzt, welche von dem untern Theile der Bruſtaorte, in der Gegend der Lunge entſtehen, ſpäter, wenn ſich die eigentlichen Lungenäſte entwickelt haben, entweder ganz verſchwinden, oder als Bronchialpulsadern erſcheinen.

Auch dieſe Nachweiſung iſt beſonders inſofern wichtig, als ſich daraus eine von *Huber* [1]) und *Maugars* [2]) gemachte Beobachtung erklärt, wo aus dem untern Theile der Bruſtaorte eine dritte Lungenarterie entſprang, welche ſich in den untern Theil der Lunge ſenkte und, wenigſtens im letztern Falle, auf Koſten der gewöhnlichen ſich entwickelt zu haben ſchien. Zugleich ſcheinen dieſe Beobachtungen auch mit Gewiſsheit darzuthun, daſs der von mir vermuthete [3]), und nachher durch Herrn *Jacobſon* nachgewieſene [4]) Erſatz der Lungenpulsader durch die Luftröhrenaſtgefäſse gleichfalls ein Stehenbleiben auf einer frühern Bildungsſtufe iſt.

1) Act. Helv. T. VIII. p. 85.
2) Corviſart J. de méd. an X. Pluvioſe.
3) S. dieſes Archiv Bd. 1. Hft. 2.
4) Ebend. Bd. 2. Hft. 1. S. 134.

V.

Ueber das Athmen. Von Nasse.

(Fortsetzung.)

II. *Ueber die Farbe des Bluts, in Beziehung auf das Athmen.*

„Blut", läfst *Göthe* den Mephiſtopheles im Fauſt ſagen, „Blut iſt ein ganz beſondrer Saft," und wer die mannichfaltigen Täuſchungen betrachtet, wozu dieſer Saft von jeher die Phyſiologen und Aerzte verleitet hat, dem bewährt ſich jener dämoniſche Ausſpruch faſt auf jeder Seite von den vielen Tauſend, welche bereits über das Blut geſchrieben und ans Licht geſtellt worden ſind.

Dieſe Bemerkung gilt nun beſonders von der Farbe der beiden Blutarten, vornehmlich der dunkelrothen, aus der man in neuerer Zeit gar wichtige Andeutungen hat entnehmen wollen über die Natur der Verſchiedenheit beider Blutarten. Indeſs wenn gleich die Phyſiologen, ſeit zuerſt *Prieſtley* [1]) die dunkle Farbe des Aderblutes von einem angebliehen Reichthum dieſes Blutes an Phlogiſton, und *Girtanner* [2]) dieſelbe dann, der antiphlogiſtiſchen Anſicht gemäſs, von dem Gehalt jenes Blutes an Kohlenſtoff herleitete, zu einer Folgerung der letztern Art ſtets ſehr geneigt geweſen ſind, ſo kann doch ſchwerlich Jemand, dem die Unſicherheit des Schluſſes von der Farbe auf den Gehalt eines Körpers bekannt iſt, auf einen ſolchen Beweis ein groſses Gewicht legen, mit welchem Ausdruck von Gewiſsheit dieſer Beweis

1) Philoſophical Transact. for 1776; p. 241.

2) *Grens* Journal der Phyſik, Bd. 3. S. 524.

auch hie und da ausgesprochen seyn mag. Es ist hier nothwendig, diesen für die Lehre vom Athmen einflufsreichen Gegenstand etwas näher zu betrachten.

Venenblut ist schwarz, Kohlenstoff auch, also ist das Venenblut besonders reich an Kohlenstoff: so schliefst *Creve* in seiner Schrift „vom Chemismus der Respiration“ [1]), hierin eine Stütze für seine Behauptung einer in den Lungen geschehenden Verbrennung von Kohlenstoff findend. — Sollte aber ein Schlufs dieser Art, worin Stoff und Form, beide falsch sind, wohl eine bedeutende Beweiskraft haben? Zuvörderst ist es ja irrig, dafs, wie *Creve* behauptet, gesundes Aderblut schwarz sey, da es offenbar nur dunkelroth ist. Mit dieser Farbe erscheint dasselbe, auch wenn es in grofser Menge in einem dem Zutritt der Luft verschlossenen Glase betrachtet wird; und kleine Mengen davon zeigen die rothe Farbe noch deutlicher. *Bichat* vergleicht bekanntlich die Farbe des Aderblutes mit der von dunkeln Kirschen. Als *H. Davy* [2]) etwas eben aus dem Körper gelassenes Aderblut zwischen die glatten Flächen zweier Tafeln von weifsem Glase brachte, die so dicht an einander schlossen, dafs das Blut mit der Luft nicht in Berührung kommen konnte, fand er die Farbe desselben derjenigen ähnlich, welche die Färber rothe Ocherfarbe nennen; und selbst das Blut einer durch Zuschnürung der Luftröhre getödteten Taube, welches ich, unter Aus-

---

1) Wo es S. 11 heifst: „Kaum aber nimmt der Strom des Blutes wieder die Richtung nach den Lungen, alsdann verkündet die dem Kohlenstoff eigene Schwärze das in einem solchen Blute eingetretene Uebermaafs, von dem es durch die Function der Respiration befreiet zu werden nach den Lungen eilt.“ Und auf ähnliche Weise S. 12, 13. 14. 30 u. s. w.

2) *Researches*, p. 355; und Untersuchungen über das Athmen, S. 22.

schluss der Luft, unmittelbar aus dem Halse der Taube, in zuvor wohl ausgekochtes, und dann in einem verschlossenen Glase erkaltetes Wasser laufen liess, ertheilte diesem Wasser ein schönes Blutroth, das nach der verschiedenen Beleuchtung des Glases mehr oder weniger licht erschien [1]). — Woher *Creve* wusste, dass der Kohlenstoff schwarz sey, darüber giebt er uns keine Nachricht; den bisher bekannt gewordenen Erfahrungen zufolge lässt sich diesem Stoffe (falls wir einmal von der brennbaren Grundlage der Kohlensäure auf gleiche Weise wie von dem diese Grundlage in den Zustand der Säure versetzenden Sauerstoffe in der Sprache der Chemiker reden wollen), eben so gut eine weisse als eine schwarze Farbe, oder noch besser, weder die eine noch die andere, sondern eher Farblosigkeit zuschreiben [2]). — Falsch

---

1) Dürfte es bei solcher Farbe des Aderbluts nicht passender seyn, beide Blutarten und die ihnen angehörenden Herzseiten und [illegible] nicht mit *Bichat* als schwarzes und rothes Blut und [illegible] des schwarzen und rothen Blutes, sondern durch die Beiwörter: dunkelroth und hellroth zu unterscheiden?

2) Verl. [illegible] in *Runges* Farbenkugel; S. 45, so wie auch *Gehlen* in *Schweiggers* Journal, Bd. 5. S. 304. Anmerk. — Die von [illegible] von *Döbereiner* (*Schweiggers* Journal, Bd. 16. S. 99.) erhaltenen Versuche, welchen zufolge der Kohlenstoff mit schwarz grauer Farbe erscheinen soll, lassen nach der uns a. a. O. darüber mitgetheilten Nachricht noch den Zweifel übrig, ob der in ihnen dargestellte Körper auch ganz frei gewesen sey von anderen Stoffen, besonders von Wasserstoff. — Uebrigens hat der Verfasser der Schrift vom Chem. der Respir. ohne Zweifel Kohlenstoff und Kohle mit einander verwechselt, welche beide jedoch bekanntlich, sowohl nach der früheren, als nach der jetzt geltenden chemischen Ansicht, verschiedene Dinge sind (M. s. *Allen* und *Pepys* in *Gehlens* Journal für Chemie, Physik und Mineral. Bd. 5. S. 66., und *H. Davy* in *Schweiggers* Journal, Bd. 12. S. 200). Indessen ist dieser Verstoss gegen bekannte Thatsachen nicht der einzige in jener Schrift. So wird S. 6. derselben der atm. Luft noch ein Ge-

ist endlich der Schluss, dass, weil Kohlenstoff und Aderblut beide (angeblich) schwarz seyen, das letztere einen Reichthum an ersterem haben müsse. Ob sich wohl ein Mineralog, ein Chemiker sehr überzeugt fühlen würde, wenn ihnen Jemand den Beweis führte, der auflösliche Queckfilberkalk müsse vorwaltenden Kohlenstoff enthalten, weil sowohl dieser Kalk als der Kohlenstoff schwarz

---

hält von 0,27 Sauerstoffgas und 0,73 Stickgas zugeschrieben, welcher Gehalt obendrein nicht immer bestehen, sondern zwischen 0,23 und 0,29 Sauerstoffgas in unserer Zone schwanken soll, und dennoch ist *von Humboldts* und *Gay-Lussacs* Abhandlung über das Verhältniss der Bestandtheile der Atmosphäre sieben Jahre älter als *Creves* Schrift. Ferner wird S. 7 behauptet, man nehme an geathmetem Wasserstoffgas, „ausser dem ihm beigemischten wässrigen Lungendunst", keine Veränderung wahr, da doch schon *Scheele*, wie auch *Bergmann* gefunden haben, dass ein solches Gas seine Brennbarkeit einbüsse, indem es, wie spätere Untersuchungen gezeigt haben, mit Stickgas, kohlensaurem und etwas Sauerstoff-Gas gemengt, aus den Lungen zurückkehrt. Dann soll nach S. 8 „reines kohlensaures Gas sich einigemal einathmen lassen", obgleich genaue Versuche längst dargethan haben, dass selbst ein mit einem Antheil atm. Luft versetztes sich nicht in die Luftröhre bringen lasse, so lange diese anders noch eben reizbar ist, oder das Gas nicht, wie in *Nystens* Versuchen an Hunden, denen die Lungen vorher luftleer gemacht worden, mit Ueberwältigung des durch die Lebenskraft geleisteten Widerstandes, in die Luftröhre eingetrieben wird, so dass *Mührys* Erfahrung an einem Schwindsüchtigen (*Hufelands* Journal, Bd. 4. S. 161), der durch wiederholte mit dem Athmen jener Luftart angestellte Versuche, die also eine allmähliche Abstumpfung der Reizbarkeit der Athmungswege gegen dieselbe zur Folge haben mussten, es endlich dahin brachte, dass er sie unvermengt athmen konnte, als eine bis jetzt wohl einzige Ausnahme von der Regel zu betrachten ist; welches Alles gegen den Verfasser der Schrift vom Chem. der Resp. mit Recht die Vermuthung erregt, er sey mit dem Gegenstande, worüber er schrieb, wohl nur unvollkommen bekannt gewesen.

seyen? Doch Beweisführungen dieser Art kommen jetzt nicht mehr in den Schriften der Chemiker und Mineralogen, sondern nur in denen der Aerzte vor, worüber wir uns denn nicht besonders zu freuen Ursach haben.

Wenn *Creve* (a. a. O. S. 11.) nach der hier geprüften Beweisführung noch die Erscheinung, dass die Absonderung der Galle aus dem Blute der Pfortader und nicht aus dem der Leberschlagader geschehe, aus dem von ihm angenommenen Kohlenstoffreichthum jenes ersteren Blutes zu erklären sucht, so kann diese Erklärung wenigstens nicht als ein Beweis für seine Ansicht des Athmens gelten. Denn die Annahme des Kohlenstoffreichthums im Pfortaderblute beruht ja, ausser auf der Farbe dieses Bluts, blos auf der Vorausetzung, dass das Vorwalten eines Stoffes in einer abgesonderten Flüssigkeit mit Sicherheit auf das Vorwalten des nämlichen Stoffes in dem zur Absonderung dieser Flüssigkeit bestimmten Blute schliessen lasse, welcher Vorausetzung jedoch sowohl die Absonderung in den Nieren als die auf der Hautoberfläche beim Schweisse, wo aus dem sich alkalisch verhaltenden Blute Flüssigkeiten mit freier Säure abgesondert werden, entgegen seyn dürften. Chemische Thatsachen für den Kohlenstoffreichthum des Pfortaderblutes führt *Creve* nicht an; der Schluss: weil das schwarze Aderblut schon so kohlenstoffreich ist, so muss das noch schwärzere Blut der Pfortader es noch mehr seyn, wäre aber unstreitig nicht sehr bündig, weil eben der Vordersatz noch in Anfrage steht. Die von *Creve* der Milz zugeschriebene „vorzügliche und bisher noch unbekannte Fertigkeit, den Kohlenstoff im Blute zur Ausscheidung disponibler zu machen" ist von ihm ebenfalls blos vorausgesetzt, und nach dem, was zwei so tüchtige Kenner des thierischen Körpers, wie *Bichat* [1]) und

1) Allgemeine Anatomie; Bd. 1. Abth. 2. S. 206.

mir angestellte Versuche, wo ich frisches Menschenblut vier und zwanzig oder auch acht und vierzig Stunden lang mit Wasserstoffgas in Berührung liefs, zeigten mir nichts von einer solchen Aufnahme [1]). Auch nimmt ja geathmetes Wasserstoffgas, nach *H. Davy* wie nach *Allen* und *Pepys* (s. Auff. 1, S. 211), aus den Lungen zwar Kohlensäure, Stickgas und Sauerstoffgas, aber weder Kohle noch Kohlenstoffoxyd auf. Dunkelrothes Blut, das mit Wasserstoffgas in Berührung gebracht worden, färbt sich nicht heller, sondern eher dunkler, und doch müsste, gienge das Gas in Kohlenwasserstoffgas über, zufolge der von *Beddoes* entdeckten, und von *H. Davy* und Anderen bestätigten Eigenschaft der letzteren Gasart, eine Farbenveränderung jener Art im dunkelrothen Blute

1) Ich spritzte, unterstützt von einem durch seinen Fleifs und seine Kenntnisse ausgezeichneten jungen Arzte, Hrn. *Weller* aus Halle, zwei Theile frisch gelassenes Aderblut, A aus dem Arme eines körperlich gesunden, wahnsinnigen Mannes, B aus dem Arme einer an Vollblütigkeit leidenden, sonst ebenfalls gesunden Frau in Glocken voll Wasserstoffgas, vermittelst Zink und Schwefelsäure bereitet. A blieb bei 60—65° Fahr. vier und zwanzig, B bei gleicher Wärme acht und vierzig Stunden lang mit dem Gas in Berührung, wobei es sich, wie es schien, dazu dunkler färbte. Beide Gasmengen wurden hierauf über Kalkwasser gelassen, und damit geschüttelt; beide trübten dasselbe, doch B, sichtbar mehr als A. Dann setzte ich zu jeder von beiden ein gleiches Maafs vorher mit Kalkwasser gewaschene atm. Luft, und verpuffte hierauf das Gemenge im voltaschen Eudiometer. Als das Gas in dem über Kalkwasser geöffneten Eudiometer mit dem eingedrungenen Kalkwasser geschüttelt wurde, zeigte sich weder bei A noch bei B eine Spur von Trübung des Wassers. — *Fourcroys* Angabe im Système des conn. chim. Tom. 9, p. 149: „le gaz hidrogène devient carboné (wenn es mit Venencruor eingeschlossen)" ist also wohl nicht richtig; auch enthält die Erzählung seines mit Blut und Wasserstoffgas angestellten Versuches in den Ann. de Chimie, T. 7. p. 149 nichts, was diese Angabe begründen könnte.

ervorzubringen, eben das Erſtere der Fall ſeyn [1]). End-
ch iſt ja, falls man auch einräumen wollte, Aderblut
ebe an Waſſerſtoffgas Kohle ab, die von *Bartels* für
ene vermeintliche Beobachtung gegebene Erklärung
icht einmal für dieſelbe paſſend, inſofern aus dieſer
Erklärung nur hervorgeht, wie dunkelrothes Blut in
Berührung mit kohlenſaurem Gas dunkler bleibe, als
in Berührung mit Waſſerſtoffgas, nicht aber, wie es in
erſterem Fall dunkler „werde".

Es giebt eine Thatſache, welche auf die Frage, ob
die Farbe des dunkelrothen Blutes vom Daſeyn einer
gröſseren Menge von Kohlenſtoff oder von Kohle in

1) Läſst ſich gleich gegen dasjenige, was *Beddoes* (Betrachtungen über den Gebrauch der Luftarten; S. 41), ſo wie die zur Prüfung des Galvanismus beauftragten pariſer Naturforſcher (*Rittets* Beiträge, Bd. 1. Heft 1. S. 81.) über das Hellrothwerden von dunkelrothem Blute durch Kohlenwaſſerſtoffgas beobachteten, nicht ohne Grund der Einwurf machen, es ſey das hier angewandte Gas, weil es zu den Verſuchen von *Beddoes* vermittelſt des Löſchens glühender Kohle in Waſſer, ſo wie zu denen der franz. Chemiker aus der Deſtillation von Eichenkohle bereitet ward, nicht frei von Sauerſtoffgas geweſen, ſo trifft ein ſolcher Einwurf doch nicht den Verſuch *Davys* (Unterſuchungen S. 52.), wo ein aus Alkohol und Schwefelſäure bereitetes Kohlenwaſſerſtoffgas oder das ölerzeugende Gas der holländ. Chemiker, welches, gehörig bereitet, bekanntlich nach *Th. v. Sauſſure* keine merkliche Menge Sauerſtoff enthält, unter Ausſchluſs der atm. Luft mit dem friſchen Aderblut aus dem Arm eines Mannes in Berührung gebracht ward. Hienach ſcheint denn dem Kohlenwaſſerſtoffgas, als ſolchem, die Eigenſchaft anzugehören, dunkelrothes Blut hellroth zu färben. Daſs *Nyſten* (Recherches de phyſiologie, p. 111.) von dem Kohlenwaſſerſtoffgas, das er Hunden in die Adern ſpritzte (deſſen Bereitungsweiſe er aber nicht angegeben hat), keine ſolche Farbenveränderung bemerkte, konnte vielleicht von einem geringen Kohlenſäuregehalt des von ihm angewandten Gaſes herrühren.

dieſem Blute, als im hellrothen Blute vorhanden iſt, herzuleiten ſey, eine entſcheidende Antwort giebt, obgleich dieſe Thatſache weder von *Creve* noch von *Bartels* angeführt oder berückſichtigt worden iſt: *Abildgaards* Entdeckung, daſs von gleichen Mengen eingetrocknetem Ader- und Schlagaderblut das letztere um ein Eilftel bis ein Zehntel mehr Salpeter zu alkaliſiren vermöge, als das erſtere [1]). Des nämlichen Forſchers genaue Verſuche haben denn ebenfalls gezeigt, daſs das Pfortaderblut keinen einzigen Gran Salpeter mehr in Alkali verwandele, als eine gleiche Menge Blut aus anderen Blutadern, daſs alſo beide gleich kohlenſtoffhaltig ſeyen [2]). Es hat nun zwar *Autenrieth* [3]) den Ausgang von *Abildgaards* zur Vergleichung des Kohlenſtoffgehalts von dunkelrothem und hellrothem Blut angeſtellten Verſuchen zu Gunſten ſeiner Anſicht, daſs in den Lungen ein Kohlenſtoffoxyd verbrenne, durch die Annahme zu erklären geſucht, es zeige das dunkelrothe Blut bei der Verpuffung mit Salpeter darum weniger Kohle, weil die Kohle in dieſem Blute entwickelter und deshalb leichter zu verflüchtigen ſey, als im Schlagaderblute; indeſs iſt hiegegen zu bemerken, daſs das Mehrentwickeltſeyn der Kohle in jenem Blute noch in Anfrage ſtehe; daſs ferner der Beweis fehle für die gröſsere Verflüchtbarkeit einer mehr entwickelten Kohle; daſs *Abildgaard* beide Blutarten bei einer mäſsigen Wärme eintrocknete, wo ſich alſo ſo leicht keine Kohle verflüchtigen konnte; daſs er ſogar noch an dem zu Pulver geriebenen eingetrockneten Aderblut eine ſchwarzbraune Farbe, hingegen an dem Pulver des

1) Nordiſches Archiv von *Pfaff* und *Schoel*, Bd. 1. S. 493—505.

2) A. a. O. S. 499 u. 500.

3) Handbuch der Phyſiologie, Bd. 1. S. 316.

Schlagaderblutes eine ſchöne rothe Farbe wahrnahm; daſs er, wie er an einem anderen Orte berichtet [1]), die Kohle des letzteren Blutes leichter fand, als die des erſteren, ſo daſs alſo beim Austrocknen und Verpuffen grade jene am erſten durch Verſtäubung hätte verloren gehen müſſen; und daſs endlich, wie wir bereits oben (S. 210.) geſehen haben, für das Daſeyn eines durch Wärme ſich verflüchtigenden Kohlenſtoffoxyds im Aderblute keine einzige Thatſache zeuge.

Aber iſt denn, könnte man hier noch zu fragen geneigt ſeyn, die in den Drüſen der Luftröhrenäſte, ſo wie in den ſchwärzlichen Flecken und Streifen auf der Oberfläche der Lungen vorkommende Kohle nicht ein Beweis für jene im Vorigen beſprochene Anſicht von dem Kohlenſtoffreichthum des zu den Lungen kommenden Blutes? — Dieſe Frage ſetzt voraus, erſtens, daſs jene Kohle der Lungen und Drüſen ihren Urſprung dem Blute, und beſonders dem der Blutadern verdanke, was aber keineswegs erwieſen iſt, und zweitens, daſs man von dem Gehalt eines ausgeſchiedenen Stoffes mit Sicherheit auf den Gehalt des ausſcheidenden ſchlieſsen könne, wofür, wie wir bereits oben bei Erwähnung der Gallenabſonderung geſehen haben, ebenfalls der Beweis fehlt. Daſs die Luftröhrendrüſen bei Menſchen, die viel in einem mit verflüchtigter Kohle angefüllten Dunſtkreiſe leben, beſonders reich an ſchwarzem Stoffe ſind; daſs man dieſelben bei Steinmetzen mit Sandſtaub angefüllt findet [2]); daſs ferner nach *Pearſon* [3]) die Schwärze der Lungen bei den mehr im Freien lebenden Thieren ſelbſt in der ſpäteren Zeit ihres Lebens nur zuweilen und nie ſo ausgebreitet wie beim Menſchen vorkommt;

1) Annales de Chimie; tome 36, p. 92.

2) Vergl. *Sömmerring's* Preisſchrift vom Bau der Lungen, S. 111

3) Philoſophical Transact. for 1813. p. 159.

dafs *Pearſon* bei einem Tabakraucher die Drüſen und Lungen ſo ſchwarz wie in keinem anderen Falle fand, obgleich der Mann nur zwei und vierzig Jahr alt geworden; alles dies macht doch wohl ſehr wahrſcheinlich, dafs der jene Theile färbende Stoff nicht, wie *Reiſeiſen* [1]) annimmt, aus dem Blute, ſondern dafs er aus der eingeathmeten Luft an dieſelben abgeſetzt werde. Dieſe Wahrſcheinlichkeit wird noch dadurch erhöht, dafs ſich bei Vergleichung deſſen, was die bisherigen Unterſuchungen über das chemiſche Verhalten der verſchiedenen im thieriſchen Körper vorkommenden kohlehaltigen Stoffe gelehrt haben, ein merklicher Unterſchied ergiebt zwiſchen dem in den Lungen und den Luftröhrdrüſen, und dem in anderen Theilen gefundenen kohleartigen Stoffe, wovon eben der aus den Athmungswerkzeugen mehr wie alle übrigen mit der Pflanzenkohle Aehnlichkeit zeigt [2]).

1) Preisſchrift vom Bau der Lungen, S. 45.

2) Der Stoff aus den Lungen und Drüſen der Luftröhrenäſte iſt nach *Pearſon* (a. a. O. p. 164.) unauflöslich in kochendem Waſſer, in concentrirter Salz- und Salpeterſäure, ſo wie in ätzendem Kali. Dagegen fand *Kemp* (*Schweiggers* Journal, Bd. 9. S. 372.) die friſche Tinte der Sepia, ſo wie *Gmelin* (diſſ. indagat. chem. pigm. nigri ſiſtens, Gött. 1812, p. 58.) die getrocknete im Waſſer auflöslich; auch bemerkte der Letztere ihre Auflöslichkeit in Salpeterſäure (mit Salzſäure hat ſie, wie es ſcheint, noch niemand behandelt); auflöslich in ätzenden Kali fand ſie bereits *Tiſeſius* (de reſpir. ſepiae, p. 6.) und nach ihm auch *Gmelin* (l. c. p. 59.) Der ſchwarze Stoff aus dem Auge iſt zwar nicht auflöslich im Waſſer, aber doch in ätzenden Laugenſalzen, ſowohl nach *Elſäſſer* (diſſ. de pigmento oculi nigro, Tüb. 1800, p. 7.) und *Autenrieth* (a. a. O. S. 32.) im flüchtigen, als nach *Berzelius* (*Schweiggers* Journal, Bd. 10. S. 505 und Bd. 12. S. 376.) und *Gmelin* (l. c. p. 25.) im feuerbeſtändigen; ſo wie nach Letzterem auch in concentrirter Salpeterſäure; da hingegen *Berzelius* die Unauflöslichkeit dieſes

Ist nun im Vorigen aus Erfahrungsgründen nach bester Kraft dagegen gestritten worden, dafs das Aderblut sich nicht deshalb in seiner Farbe vom Schlagaderblut unterscheide, weil es im Vergleich gegen dieses einen Ueberschufs habe an Kohlenstoff oder Kohle, von dem es bei seinem Durchgang durch die Lungen befreit werde: so soll damit doch keineswegs behauptet werden, dafs der Kohlenstoff an der Färbung des Bluts

---

Stoffs in Säuren behauptet. *Pearson* macht zufolge seiner Versuche die Bemerkung, in der Säpientinte sey die Kohle blofs als ein Bestandtheil, nicht frei (uncombined), wie im schwarzen Stoff der Athmungswege vorhanden. Es könnte nun scheinen, dafs die von *Elsäffer* (l. c. p. 14.) erzählte Beobachtung, welcher zufolge Luftröhrendrüsen die Electricität minder gut leiteten, als ein Stück getrocknete Säpientinte, oder als das schwarze Pigment aus Ochsenaugen, der obigen Vermuthung über den Ursprung des in jenen Drüsen vorhandenen schwarzen Stoffes nicht günstig sey; man darf jedoch nicht übersehen, dafs dieser Stoff in einer solchen Drüse immer nur einen Theil des Ganzen ausmacht. Woher rührt übrigens wohl die Verschiedenheit der Beobachtungen *Elsäffers* und *Gmelins* (l. c. p. 58.) von welchen beiden der Letztere die trockne Säpientinte die Electricität nicht leiten sah? War etwa die von jenem angewandte Tinte mit Russ verfälscht? Für diese Vermuthung spricht, dafs *Elsäffer* (l. c. p. 10.) die Säpientinte, *Kemps* und *Gmelins* Beobachtungen entgegen, in Wasser nicht auflöslich fand. — Anlangend endlich den Einwurf eines Recensenten in den gött. Anz. f. 1814. S. 651, es könne die Kohle in den Lungen und Drüsen der Luftröhrenäste deshalb nicht den ihr von *Pearson* zugeschriebenen Ursprung von Aufsen haben, weil *P.* sie in Schwefelsäure auflöslich fand, und weil sie bei der Destillation Wasser mit brenzlichtem Oel und zuweilen mit etwas Blausäure gab, so wiederlegt sich derselbe, wie es scheint, durch die Betrachtung, dafs auch eine von Aufsen gekommene, aber mit lebenden Theilen lange in Berührung gewesene Kohle sowohl durch das Eindringen von thierischen Flüssigkeiten in dieselbe, als auch durch den Einfluss der Lebensthätigkeit nothwendig einige Veränderung erleiden müsse.

dafs *Pearſon* bei einem Tabakraucher
Lungen ſo ſchwarz wie in keinem
obgleich der Mann nur zwei un
den; alles dies macht doch
dafs der jene Theile färbend
annimmt, aus dem Blut
geathmeten Luft an d
Wahrſcheinlichkeit w
bei Vergleichung
ſuchungen über
denen im thier
tigen Stoffe g
ergiebt zwiſ
drüſen,
leartigen
werkz
Aehn

il habe. Im Ge-
bedeutende Gründe
alle bisher über das
hemiſchen Verſuche; ſo
rſiologen jetzt gewöhnliche
talk oder Eiſenſalz färbe das
dafür nach etwas Befriedigen-
Folgende Thatſachen ſcheinen
dafs eben dem Kohlenſtoff ein
Färbung des Bluts zuzuſchreiben
nichtiges Zeugniſs zu geben.
Eiſen nach *Berzelius* [1]) nur $\frac{1}{2}$ p. C.
Stoffe des Blutes enthalten iſt, ſo
dieſen Stoff im hohen Grade kohlen-
„Nach dem ſchwarzen Pigment im Auge,“
Autenrieth [2]), „hinterläſst der Cruor unter allen
thierischen Stoffen die gröſste Menge von koh-
Rückſtand,“ und damit ſtimmen denn auch
etwa noch die Tinte der Sepia ausnimmt)
Verſuche Anderer über das Blut überein. Es iſt
wohl mit Recht zu vermuthen, dafs ein im
ſo reichlich vorhandener Stoff auch auf die Fär-
deſſelben von bedeutendem Einfluſs ſey. Gegen
Hildebrands [3]) Bemerkung: das wenige Eiſen im Blute
könne doch wohl dem Blut ſeine Farbe geben, weil der
Rubin ja ebenfalls nur ſehr wenig enthalte, läſst ſich mit

1) *Schweiggers* Journal, Bd. 10. S. 153. *Manghini* ſchätzt zwar die Menge des Eiſens in der Blutmaſſe eines geſunden Menſchen auf zwei Unzen und darüber; *Roſe* (m. ſ. *Wolffs* Anm. zu ſeiner Ueberſetzung von *Thomſons* Chemie, Bd. 4. S. 485.) fand jedoch in einem Pfunde Blut eines ebenfalls geſunden, ſtarken Menſchen nur drei Gran metalliſches Eiſen, was für dreiſsig Pfund Blut bloſs anderthalb Drachmen beträgt.

2) A. a. O. Th. 1. S. 327.

3) *Crells* chem. Annalen für 1792. Bd. 1. S. 148.

...nwerfen, dass im Rubin doch nicht ⅓, son-
...C. Eisen gefunden werde.

Mischungstheil des Blutes, welcher, ohne
...rstörende Zersetzung dieser Flüssigkeit, in
... mit anderen Stoffen reichlich in derselben
...en wird; hat unstreitig die Vermuthung, dass er
...rbung derselben beitrage, weit mehr für sich, als
Stoff, der in dem noch flüssigen Blute durch kein
gegenwirkendes Mittel aufzufinden, und erst aus dem
eingeäscherten darzustellen ist. Jenes gilt aber vom Kohlenstoff, dieses vom Eisen. Welchen Grund *Berzelius* [1]) gehabt haben möge, dass er das Eisen, nachdem er es in dem noch nicht völlig zersetzten Blute auf jede Weise, aber immer vergeblich aufgesucht hatte, dennoch als den wahrscheinlichen Farbestoff des Blutes betrachtet, ist nicht abzusehen; aber sowohl seine eigenen, als die bereits früher von *Wells* [2]) und dann auch von *Brande* [3]) angestellten Versuche sind seiner Annahme wenig günstig. Wie sollen wir *Brande's* S. 287 dieses Bandes des Archivs erzählte Versuche mit der Annahme von *Berzelius* vereinigen? Zwar soll, nach der Angabe dieses Letzteren, der weisse Eiweissstoff bei seiner Einäscherung nicht die geringste Spur von Eisen geben [4]);

1) *Schweiggers* Journal, Bd. 10. S. 152 unten.

2) Philosophical Transact. for 1797. p. 427. Er schloss schon damals aus dem Braunwerden des Bluts bei einer Wärme unter dem Siedepunkte, aus der Nichtwiederherstellbarkeit der Farbe eines durch Alkalien veränderten Bluts durch Zusatz von Säuren und umgekehrt, so wie aus dem Verhalten des blausauren Kalis und des Galläpfelaufgusses zu dem Blutfärbestoff, auf die Unrichtigkeit der Ansicht, dass die Farbe des Bluts von seinem Eisengehalt herrühre.

3) Philosophical Transactions for 1809, p. 102. und dieses Archiv, Bd. 2. S. 288 u. f.

4) A. a. O. S. 148. Ebend. Bd. 9. S. 389 giebt er jedoch einen „überaus geringen" Antheil zu.

überhaupt nicht einen wichtigen Antheil habe. Im Gegentheil dürften sich hiefür mehrere bedeutende Gründe anführen lassen. Täuschen nicht alle bisher über das Blut angestellten genaueren chemischen Versuche [1], so werden wir die unter den Physiologen jetzt gewöhnliche Meinung, irgend ein Eisenkalk oder Eisensalz färbe das Blut, aufgeben, und uns dafür nach etwas Befriedigenderem umsehen müssen. Folgende Thatsachen scheinen mir nun für die Ansicht, dass eben dem Kohlenstoff ein Hauptantheil an der Färbung des Bluts zuzuschreiben sey, ein nicht unwichtiges Zeugniss zu geben.

1) Wenn von Eisen nach *Berzelius* [2] nur $\frac{1}{3}$ p. C. in dem färbenden Stoffe des Blutes enthalten ist, so finden wir dagegen diesen Stoff im hohen Grade kohlenstoffhaltig. „Nach dem schwarzen Pigment im Auge," sagt *Autenrieth* [3], „hinterlässt der Cruor unter allen weichen thierischen Stoffen die grösste Menge von kohlichtem Rückstand," und damit stimmen denn auch (wenn man etwa noch die Tinte der Sepia ausnimmt) die Versuche Anderer über das Blut überein. Es ist nun aber wohl mit Recht zu vermuthen, dass ein im Blute so reichlich vorhandener Stoff auch auf die Färbung desselben von bedeutendem Einfluss sey. Gegen *Hildebrands* [3]) Bemerkung: das wenige Eisen im Blute könne doch wohl dem Blut seine Farbe geben, weil der Rubin ja ebenfalls nur sehr wenig enthalte, lässt sich mit

1) *Schweiggers* Journal, Bd. 10. S. 153. *Menghini* schätzt zwar die Menge des Eisens in der Blutmasse eines gesunden Menschen auf zwei Unzen und darüber; *Rose* (m. s. *Wolffs* Anm. zu seiner Uebersetzung von *Thomsons* Chemie, Bd. 4. S. 485.) fand jedoch in einem Pfunde Blut eines ebenfalls gesunden, starken Menschen nur drei Gran metallisches Eisen, was für dreissig Pfund Blut blos anderthalb Drachmen beträgt.

2) A. a. O. Th. 1. S. 327.

3) *Crells* chem. Annalen für 1792. Bd. 1. S. 148.

Grund einwerfen, dafs im Rubin doch nicht ½, sondern 1 p. C. Eisen gefunden werde.

2) Ein Mischungstheil des Blutes, welcher, ohne eine völlig zerstörende Zersetzung dieser Flüssigkeit, in Verbindung mit anderen Stoffen reichlich in derselben angetroffen wird, hat unstreitig die Vermuthung, dafs er zur Färbung derselben beitrage, weit mehr für sich, als ein Stoff, der in dem noch flüssigen Blute durch kein gegenwirkendes Mittel aufzufinden, und erst aus dem eingeäscherten darzustellen ist. Jenes gilt aber vom Kohlenstoff, dieses vom Eisen. Welchen Grund *Berzelius* [1]) gehabt haben möge, dafs er das Eisen, nachdem er es in dem noch nicht völlig zersetzten Blute auf jede Weise, aber immer vergeblich aufgesucht hatte, dennoch als den wahrscheinlichen Farbestoff des Blutes betrachtet, ist nicht abzusehen; aber sowohl seine eigenen, als die bereits früher von *Wells* [2]) und dann auch von *Brande* [3]) angestellten Versuche sind seiner Annahme wenig günstig. Wie sollen wir *Brande's* S. 287. dieses Bandes des Archivs erzählte Versuche mit der Annahme von *Berzelius* vereinigen? Zwar soll, nach der Angabe dieses Letzteren, der weisse Eiweisstoff bei seiner Einäscherung nicht die geringste Spur von Eisen geben [4]);

1) *Schweiggers* Journal, Bd. 10. S. 152 unten.

2) Philosophical Transact. for 1797. p. 427. Er schlofs schon damals aus dem Braunwerden des Bluts bei einer Wärme unter dem Siedepunkte, aus der Nichtwiederherstellbarkeit der Farbe eines durch Alkalien veränderten Bluts durch Zusatz von Säuren und umgekehrt, so wie aus dem Verhalten des blausauren Kalis und des Galläpfelaufgusses zu dem Blutfärbestoff, auf die Unrichtigkeit der Ansicht, dafs die Farbe des Bluts von seinem Eisengehalt herrühre.

3) Philosophical Transactions for 1809, p. 102. und dieses Archiv, Bd. 2. S. 288 u. f.

4) A. a. O. S. 148. Ebend. Bd. 9. S. 389 giebt er jedoch einen „überaus geringen" Antheil zu.

jedoch fand *Marcet*[1]) gleich *Brande* Eisen in der Asche des Blutwassers. Wie kommts, dafs das Blut der Vögel so roth ist, obgleich *Menghini*[2]) in ihm nur äufserst wenig Eisen fand? Wie stimmt ferner mit der Ansicht, dafs Eisen das Blut färbe, *Abernethys*[3]) Versuch, in welchem die Asche von verfaultem Blut mehr als zweimal so viel Eisen gab, als die Asche von einem gleich nach dem Ablaufen aus dem Körper durch Feuer zersetzten Blute, ein Versuch, welcher der auch aus anderen Gründen wahrscheinlichen Meinung, das Eisen in der Asche des Blutes entstehe erst bei der Einäscherung, nicht wenig günstig ist? Dagegen läfst sich das Daseyn von Kohle in dem ohne Zersetzung durchs Feuer mit gegenwirkenden Mitteln behandelten Blutfarbestoffe den Erscheinungen zufolge, die dieser Stoff unter diesen Umständen zeigt, schwerlich in Zweifel ziehen[4]).

---

1) Medico-chirurgical Transactions; Vol. 2. p. 369. — *Meckels* Archiv, Bd. 1, Heft 2. S. 88.

2) Chirurgische und physiologische Versuche, übers. von *Brandis*, S. 94. — Hängt die Menge des aus der Blutasche zu erhaltenden Eisens von der Art und Weise ab, wie man mit dem Blute verfährt, so erklärt sich uns vielleicht, warum *Menghini* und *Rose*, wie vorher erwähnt, im Blute gesunder Personen so sehr verschiedene Mengen jenes Metalls fanden.

4) Man sehe die Versuche von *Berzelius* a. a. O. Bd. 9. S. 386. — Haben wir keinen Grund anzunehmen, dafs in dem noch unzersetzten Blute Eisen vorhanden sey, so mufs auch die von *G. R. Treviranus* (dessen Biologie, Bd. 4. S. 466.) gefafserte Vermuthung: *Winterls* Blutsäure (oder was vielleicht dieselbe Säure ist: *Porrets* schwefelhaltige Cyazic-Säure s. *Schweiggers* Journal, Bd. 11. S. 469.) färbe; mit Eisen verbunden, das Blut roth, schon von dieser Seite unwahrscheinlich werden. Dazu kömmt dann aber noch, dafs die Blutsäure ja ebenfalls erst ein Erzeugnifs des Feuers ist, wie denn *Treviranus* a. a. O. selbst erzählt, er habe sie nur durch Glühen der Blutkohle mit ätzendem Natron gewinnen können.

3) Die Verſuche von *Berzelius* [1]) und *Brande* [2]) thun dar, wie beſtändig im Ganzen die rothe oder rothbraune Farbe des Blutfarbeſtoffs in Säuren und Alkalien ey. [3]). Schwerlich dürfte dieſem Stoffe aber eine ſolche Eigenſchaft zukommen, wenn ſeine Farbe von Eiſen herrührte, indem dieſes Metall nach den verſchiedenen Graden der Oxydation ſeine Farben ſo bedeutend wechſelt, was ſich hingegen vom Kohlenſtoff nicht im gleichen Maaſse ausſagen läſst.

4) Mehrere Erſcheinungen zeigen, daſs in Körpern, worin der Kohlenſtoff vorwaltet, nächſt der chwarzen Farbe, die bekanntlich ſolchen Körpern am meiſten eigen iſt, häufig eine rothe oder rothbraune orkomme. So erhellt der Reichthum der Cochenille n Kohlenſtoff aus *Johns* Verſuchen über dieſen thieriſchen Färbeſtoff; der in Schwefelſäure ſich verkohlende aſerſtoff des Blutes färbt nach *Berzelius* die Säure roth; allenharz wird in eben dieſer Säure rothbraun. Die ofenfarbne Hämatoxylin enthält nach *Cheureul* über ie Hälfte Kohle; die mit Salpeterſäure behandelte ohle aus Zucker und Schwefelſäure iſt nach *Link* elbroth; gedarrtes Holz erſcheint nach *Rumford* uf einer gewiſſen Entwicklungsſtufe ſeines Kohlenoffs ſchön purpurfarben; das von *Brugnatelli* enteckte purpurrothe Indigometall muſs der Kohle wenigens ſehr nahe verwandt ſeyn. Der Kohlenſtickſtoff, er aus der ſich zerſetzenden Blauſäure entſteht, iſt nach ay-*Luſſac* und *Döbereiner* röthlichbraun; nach *Theard* wird farbloſer Phosphor durch Zuſatz von Kohle

1) *Schweigger's* Journal, Bd. 9. S. 386 u. f.

2) Philoſophical Transactions for 1813, und dieſes Archiv, Bd. 2. S. 297.

3) Ueber die Beſtändigkeit der hellen und dunkeln Farbe in den eingetrockneten Blutarten ſehe man *Abildgaard* a. a. O. S. 495.

roth, nach *A. Vogel* wenigstens braun, was wieder an das rothe phosphorhaltige Fett erinnert, welches *Vauquelin* im Gehirn fand u. s. w. —

So viel über diese Vermuthung, zu deren Prüfung ich bei weiteren Untersuchungen über das Blut Gelegenheit finden werde. Ich erinnere nur noch daran, dass schon vor mehreren Jahren der verstorbene *Hildebrand*, der, ausser als Arzt, zugleich als Chemiker und Physiker ausgezeichnet war, auf den wahrscheinlichen Antheil des Kohlenstoffs an der Färbung des Bluts aufmerksam gemacht hat [1]).

Wie nun aber der Kohlenstoff des Blutes nach seiner wechselnden Zusammensetzung mit anderen Bestandtheilen des Blutes auf die verschiedene Färbung der beiden Blutarten einwirke, das dürfte bei unserer jetzigen Einsicht in die Chemie und Physik des Blutes schwer anzugeben seyn. Sagte doch leider noch vor Kurzem *Berzelius* [2]), auf die Frage über den Unterschied zwischen hellrothem und dunkelrothem Blut wisse er nicht zu antworten. So viel ist indefs wohl gewifs, eine Verbrennung von Kohlenstoff oder Kohlenstoffoxyd in den Lungen ist hier nicht im Spiel; dagegen können wir den Eintritt von Sauerstoff in das Blut, und den Austritt von Kohlensäure aus demselben wenigstens als die entfernte Ursache der Farbenveränderung ansehen, welche das Blut im Athmen erleidet. Hoffentlich führen uns genaue chemische und physikalische Versuche über das Blut von diesem Punkte aus bald weiter. Vielleicht liegt bereits in Folgendem wenigstens ein Anfang zur besseren Erkenntnifs des allerdings schwierigen Gegenstandes.

Das Blut enthält bekanntlich Natron, welches Veilchensyrup grün färbt.

---

1) A. a. O. S. 147.
2) A. a. O. Bd. 9. S. 397.

Bostock [1]) bemerkte, wie schon früher *Boerhaave* [2]), dafs beim Zusatz von Essigsäure zum Blutwasser (er sagt nicht von welcher Blutart) kein Aufbrausen erfolgte; und dafs dies selbst dann nicht geschah, wenn er das Blutwasser zuvor eine beträchtliche Zeitlang mit der Luft in Berührung gelassen hatte. Er folgert hieraus, dafs das auf Pflanzenfarben wirkende Natron des Bluts in diesem ungebunden (uncombined) vorhanden sey, was allerdings seinen Versuchen zufolge für die Verbindung mit Kohlensäure gilt, aber nicht für eine mit dem Eiweifsstoff des Blutes, welcher zufolge die Anziehung des Natrons zur Luftsäure, wenn auch nicht ganz aufgehoben, doch geschwächt seyn konnte, eine Verbindung, wie *Berzelius* [3]) und *Marcet* [4]) sie als in der That im Blute vorhanden betrachten.

Eine (nicht zu schwache) Auflösung von Natron färbt dunkelrothes Blut hellroth; das sahen bereits Andere, und eigene Versuche haben es mir bestätiget; so dafs wir hienach also annehmen müssen, das Natron sey im dunkelrothen Blute wenigstens nicht auf den Grad frei, dafs es die hellere Färbung des Blutes bewirken könne. (Vergl. Aufsatz 1, S. 233.) Gleich dem Natron färben bekanntlich auch Auflösungen von Salpeter, von Kochsalz, Glaubersalz u. s. w. dunkelrothes Blut schnell hellroth, und zwar höchst wahrscheinlich durch einen gleichen Vorgang wie jenes.

Schübler [5]) sah frisches Aderblut, der Einwirkung der voltaischen Säule ausgesetzt, an dem negativen Pole,

1) Medico-chirurgical Transactions; Vol. 2, p. 172.
2) Elem. Chemiae; Lugd. Batav. 1732. T. 2. p. 348.
3) A. a. O. Bd. 30. S 152.
4) L. c. p. 383. Vergl. über das Eiweifs im Ei dieses Archiv, Heft 2. S. 301.
5) Dissert. hist. experim. influx. electr. in sanguinem et respir. spect., Tüb. 1810. p. 17. und *Gilberts* Annalen, Bd. 39. S. 320. Vergl. *Schweiggers* Journal, Bd. 3. S. 297 und Bd. 5. S. 160.

während daselbst stattfindender Entwickelung von Wasserstoffgas, hellroth werden; und zwar nach seiner unstreitig richtigen Erklärung, weil sich an diesem Pole das freie Natron reichlicher ansammlet, als es vorher in der ganzen Blutmenge vertheilt war. — Ich brachte dunkelrothes Blut in Wasserstoffgas und gofs dann in dem Gas eine Salpeterauflösung hinzu; das Blut ward auch hier, bei Abwesenheit von äufserem freien Sauerstoff, hellroth. Als ich ferner eine Auflösung von Kochsalz in destillirtem Wasser stark kochen liefs, dann sogleich ein Glas damit anfüllte, und dieses wohlzugepfropft unter Wasser erkalten liefs, färbte auch diese vor dem Zutritt des atmosphärischen Sauerstoffs bewahrte Auflösung dunkelrothes Blut augenblicklich hellroth, wodurch also eine Vermuthung *Autenrieths* [1]) über die Art und Weise, wie Auflösungen von Kochsalz, Salpeter u. s. w. jene Färbung bewirken, nicht bestätigt wird.

Endlich ist es bekannt, dafs der Farbestoff des Bluts eine grofse Neigung habe, aus der Luft Sauerstoff anzuziehen [2]). Auch blofses Blutwasser raubt, wie *Ellis* [3]) fand, unter Ausscheidung von Kohlensäure, der Luft Sauerstoff.

Und diese Erfahrungen begründen nun vielleicht folgende Vermuthung.

Dunkelrothes Blut enthält eine dreifache Verbindung von Eiweifs, Natron und Kohlensäure, worin das Natron jedoch nicht so gebunden ist, dafs es nicht auf Pflanzenfarben wirken könnte. An der Luft, beim Athmen zieht der Eiweifsstoff dieses Blutes nun Sauer-

1) A. a. O. Th. 1. S. 323.

2) *Berzelius* in *Schweiggers* Journal, Bd. 10. S. 153.

3) An Inquiry into the changes induced on atmospheric air; Edinb. 1807. p. 121.

ſtoff an; jene Verbindung wird dadurch getrennt. Das Eiweiſs geht eine loſe Verbindung mit dem Sauerſtoff ein, die Kohlenſäure tritt luftförmig aus, und das freier werdende Natron wirkt auf den rothen Blutheil ein, wodurch deſſen Farbe aus dunkelroth hellroth wird. Der Sauerſtoff iſt alſo nur die entfernte, hingegen das freier gewordene Natron die nähere Veranlaſſung dieſer Farbenveränderung; dafür ſpricht *Schuldens* Verſuch, ſo wie die beiden von mir angeſtellten offenbar darthun, daſs das Hellrothwerden des dunkelrothen Blutes durch Salpeter- oder Kochſalz-Auflöſung nicht vom Zutritt von Sauerſtoffgas herrühre. Kohlenwaſſerſtoffgas könnte nun, falls es das dunkelrothe Blut wirklich hellroth färbt, ebenfalls wie ein Alkali, wie die Auflöſung von Salpeter, von Kochſalz mehr unmittelbar, nicht ſo mittelbar wie Sauerſtoffgas, die Färbung bewirken. — Säuren: kohlenſaures, Salpeter-Gas u. ſ. w., die bekanntlich das Blut dunkler färben, thun dies dagegen, indem ſie das Natron mehr binden. Ob ganz reines Waſſerſtoffgas das Blut dunkler mache, iſt noch nicht unterſucht; das von *Prieſtley*, von *Hamilton* [1]), ſo wie in dem oben erzählten Verſuche von mir angewandte, enthielt zufolge ſeiner Bereitungsart höchſt wahrſcheinlich verflüchtigte ſchwefelichte Säure, ſo daſs es alſo durch dieſe wirkte [2]). — Ferner hätten ſowohl *Berzelius* als *Boſtock*, von denen Erſterer das im Blute vorhandene Natron als mit Eiweiſs verbunden, Letzterer hingegen es als frei betrachtet, jeder zum Theil Recht, *Berzelius* mehr für das dunkelrothe, *Boſtock*

1) *Crawfords* Verſuche und Beobachtungen über die Wärme der Thiere; dritte Auflage, S. 116.

2) Stickgas färbt nach *Prieſtley* (l. c. p. 239.) hellrothes Blut dunkelroth; ſollte indeſs das von *Prieſtley* angewandte Gas vielleicht nach der gewöhnten Weiſe dieſes Phyſikers durch das Brennen von Lichtern in atm. Luft bereitet, ganz kohlenſäurefrei geweſen ſeyn?

mehr für das hellrothe Blut. Wie endlich in den Haargefäfsen des Körperkreislaufs das Umgekehrte wie in den Lungen geschehe, wie dort der Sauerstoff aus der Verbindung mit dem Eiweifsstoffe, andere Verbindungen eingehend, heraustrete, dagegen Natron und Farbestoff und im Blute enthaltene Kohlensäure sich näher vereinigen, davon wird in der Folge bei weiterer Betrachtung des Athmungsvorganges die Rede seyn.

Wie gesagt, das hier Angedeutete, noch ferner zu Prüfende ist blofs Vermuthung. Denn wir Physiologen wollen es doch nimmer vergessen: „Blut ist ein ganz besondrer Saft!“

III. Ueber das Athmen der niederen Thiere, in Vergleichung mit dem Athmen der höheren.

Hält man mit *Laplace*, *Gren*, *Fourcroy* und ihren Nachfolgern das Athmen des Menschen und der höhern Thiere für ein Verbrennen von Kohlenstoff oder Kohlenstoffoxyd auf oder in der Athmungsfläche, so ist man genöthigt anzunehmen, es sey der Athmungsvorgang bei den Thieren der unteren Klassen von anderer Art, als bei den der oberen. Oder ist mit einigem Grunde zu vermuthen, die angebliche Verbrennung auf der Athmungsfläche könne bei den niederen Thieren in einer Kälte von wenigen Graden über dem Gefrierpunkt geschehen, wie eine solche bei diesen Thieren unter Fortdauer ihres Athmens und ihrer Lebensthätigkeit nicht selten Statt findet? Soll eine solche Verbrennung bei den aus dem Wasser athmenden Thieren im Wasser geschehen? Wo ist denn der schwarze Kohlenstoff, die sich durch ihr Ansehn verrathende Blutkohle im weifsen Blute der niederen Thiere? Wie könnten,

Spallan-

Spallanzanis[1]) Versuchen zufolge, Raupen, Schnecken, Fliegen, Eidexen und Schlangen, so wie nach dem, was von *Humboldt* und *Provençal*[2]) beobachteten, mehrere Gattungen der Schlethen auch in einer Umgebung von Stickgas oder Wasserstoffgas Kohlensäure ausscheiden, wenn diese letztere durch die Verbindung von Kohlenstoff oder Kohle und Sauerstoff in ihren Athmungswegen entstehen müsste? Weder nach *Crawfords* noch nach *Lavoisiers* Ansicht vom Athmen lässt sich auf diese Fragen eine genügende Antwort geben; dennoch sprechen zwar nicht diese Erfinder der das Athmen einer Verbrennung in den Lungen gleichstellenden Lehre, wohl aber mehrere ihrer Nachfolger in ihren Abhandlungen vom Athmen stets nicht etwa bloss vom Athmen des Menschen und der höheren Thiere, sondern vom Athmen überhaupt, wie namentlich *Creve* in seiner bereits oben angeführten Schrift.

Anders ist es dagegen, erkennt man die durch so viele Thatsachen bewährte Lehre, dass die Kohlensäure als solche aus dem Blute oder dem dasselbe vertretenden thierischen Safte komme, während dagegen Sauerstoff in das Blut eintrete, als die alleingültige an. Nun sind alle jene Fragen befriedigend zu beantworten; nun erscheint in der ganzen Thierreihe Gleichförmigkeit des eigentlichen Athmungsvorgangs.

Indess, um nicht zu rasch zu Werke zu gehen, müssen wir zuvor wohl nachforschen, ob es nicht vielleicht andere bedeutende Gründe gebe, welche dieser letzteren Ansicht von der Gleichförmigkeit des Athmungsvorgangs in der ganzen Thierreihe entgegen sind. Einige Schriftsteller, und unter denselben selbst

1) Mém. sur la resp. p. 350 und Rapports Vol. I. p. 33, 34, 211, 212, 294 etc.

2) Schweigger Journ. I. Bd. S. 113.

solche, die sich zu *Lagranges* Lehre bekennen, haben eine wesentliche Verschiedenheit des Athmungsvorgangs bei höhern und bei niedern Thieren, bei Luft- und bei Wasser-Athmern, annehmen zu müssen geglaubt. Prüfen wir nun die Gründe, wodurch sie zu einer solchen Annahme bestimmt wurden, etwas näher.

Ohne weitere Beweise anzuführen, behauptet *Ackermann* [1]), obgleich sonst in der Hauptsache *Lagranges* Lehre folgend: „der Beitritt des Sauerstoffs zu dem thierischen Körper geschehe aus der Luft nach ganz andern Gesetzen, als aus dem Wasser.“ Zu dieser Behauptung veranlasst worden ist *Ackermann* unstreitig theils durch seine Ansicht, die Wasserathmer nähmen aus dem Wasser halbgasförmigen Sauerstoff, oder wie *Ack.* bekanntlich diese angebliche Sauerstoffform nannte: Lebensäther auf, theils durch die von ihm behauptete vermeintliche Erfahrung, durch Kiemen athmende Wasserthiere könnten in der Luft ihr Leben nicht fortsetzen [2]). Wie wenig beweisend diese Gründe sind, fällt jedoch leicht in die Augen. Unmöglich kann athembares Wasser Sauerstoff in Halbgasform enthalten, da dasselbe, ist es übrigens nur rein von anderen Beimischungen, im eigenthümlichen Gewichte wenig oder gar nicht von einem ausgekochten verschieden ist. Und dass durch Kiemen athmende Wasserthiere, lässt man nur ihre Kiemen nicht eintrocknen, (wie denn ja auch die Athmungsfläche höherer Thiere stets feucht seyn muss) Tage, ja Wochen lang in der Luft athmen und leben können, ist eine so bekannte Sache, dass es wohl einem jeden Anderen überflüssig scheint, hier noch an dieselbe erinnert zu werden.

---

1) Versuch einer physischen Darstellung der Lebenskräfte; Th. 1. S. 98.

2) A. a. O. S. 97. M. f. eine ähnliche Behauptung in *Wilbrands* Physiologie, S. 94.

Ausgehend von der Beobachtung, dafs warmblütige Thiere in der Regel eben so viel kohlensaures Gas ausathmen, als sie Sauerstoffgas im Athmen verzehren, kaltblütige hingegen weniger, vermuthet *Bartels* [1]), eine Verschiedenheit des Athmungsvorgangs bei jenen und diesen. Bei den erstern soll das Athmen ein „feineres", bei den letztern ein „gröberes" seyn; jene sollen, wie bereits in Aufs. 1, erwähnt worden, beim Athmen keinen Sauerstoff in sich aufnehmen, diese hingegen wenigstens einen Theil des eingeathmeten; jene sollen in den Lungengefäfsen kleinere, diese gröfsere Poren haben, und durch dieselben den atmosphärischen Sauerstoff hindurchlaffen; ihr Athmen durch das besondere Athmungswerkzeug soll sich mehr dem Hautathmen nähern u. s. w. Aber alles Dieses ist blofs eine unerwiesene und höchst wahrscheinlich auch unerweisbare Vermuthung. Die Art und Weise, wie man bisher über das Athmen Untersuchungen angestellt hat, mufste es unentschieden lassen, ob das verzehrte Sauerstoffgas und das erzeugte kohlensaure Gas beim freien Athmen der Thiere aus den niedern Klassen nicht eben so gut im Gleichmaafs stehen, wie beim Menschen und bei den höheren Thieren, wovon in der Folge dieser Abhandlungen noch weiter die Rede seyn wird. Dafs auch beim Menschen und bei den höheren Thieren im gewöhnlichen Athmen freier Sauerstoff, obgleich nur grade so viel, als in der ausgeathmeten Kohlensäure wieder ausgeschieden wird, in das Blut treten müsse, dafür sprechen, wie man gesehen hat, alle unter Abschnitt I. angeführten Thatsachen. Ob indefs ein solcher Eintritt des Sauerstoffs ins Blut, sey es nun bei den höheren oder bei den niederen Thieren, grade durch Poren

1) A. a. O. S. 365, 377 u. f.

geſchehe, dürfte noch ſehr zu bezweifeln ſeyn. Noch hat Niemand ſolche Poren in den Lungengefäſsen geſehen; und eben ſo wenig iſt irgend ein Beweis dafür vorhanden, daſs dieſe angeblichen Poren in den Lungengefäſsen der kaltblütigen Thiere gröſser ſeyen als in denen der warmblütigen. Da ferner *Bartels* ſelbſt annimmt, daſs auch beim Menſchen und bei den höheren Thieren der äuſsere Sauerſtoff in die Lungengefäſse dringe, um ſich innerhalb derſelben mit der Kohle des Bluts zu verbinden, ſo ſieht man nicht ein, warum die kaltblütigen Thiere grade gröſsere Poren haben ſollen. Endlich ſpricht für die Behauptung, daſs ſich das Athmen der niederen Thiere dem Hautathmen der höheren annähere, keine einzige Thatſache; vielmehr ſcheint aus den bisher bekannt gewordenen hervorzugehen, beide ſeyen ſich einander grade dadurch entgegengeſetzt, daſs in jenem mehr, in dieſem hingegen weniger Sauerſtoffgas verzehrt als kohlenſaures Gas erzeugt wird.

Wenn endlich *C. Sprengel* [1]) eine Verſchiedenheit des Athmens bei den Thieren der höheren und bei den Thieren der unteren Klaſſen behauptet, inſofern dieſe letzteren im Athmen den Sauerſtoff und Stickſtoff von Aufsen aufnehmen, jene hingegen beide Stoffe in ſich erzeugen ſollen, und hiefür die Verſuche von *Allen* und *Pepys* als Beweiſe angeführt werden, denen zufolge beim Athmen des Menſchen und der höheren Thiere kein Stoff ins Blut aufgenommen werden ſoll: ſo haben wir zuvörderſt bereits oben [2]) geſehen, daſs die Verſuche der engliſchen Phyſiker über die Aufnahme oder Nichtaufnahme von Sauerſtoff ins Blut nichts erweiſen. Ferner ſind ja un-

1) Comment. de partibus quibus inſecta ſpiritus ducunt; p. 28 und 34.

2) Dieſes Archiv, Bd. 2, S. 223.

ter der Zahl der bisher bekannt gewordenen Athmungsverſuche bereits mehrere von *Spallanzani*, ſo wie von *Sorg* angeſtellte, wo auch Thiere der unteren Klaſſen das verzehrte Sauerſtoffgas durch ein gleiches Maafs kohlenſaures Gas erſetzten. Der von *Sprengel* angeführte Grund, dafs Luft und Blut in den Lungen nicht in unmittelbare Berührung treten, kann für die Behauptung einer weſentlichen Verſchiedenheit im Athmen der höhern und niederen Thiere kein Beweis ſeyn, da es ſchwerlich ein Thier giebt, bei welchem das äuſsere Athmungsmittel von dem inneren Empfänger des Athmungseinfluſſes nicht durch eine Haut geſchieden wäre. Endlich, ſo ſcheint es, muſs ja *Sprengel* ſelbſt der Meinung ſeyn, dafs beim Athmen des Menſchen und der höhern Thiere Stoffe aus der Luft ins Blut treten, weil nach ſeiner Aeuſserung [1]) bei dieſem Athmen ein gleicher Vorgang Statt finden ſoll, wie in *Wollaſtons* bekanntem Verſuche bei der Zerſetzung von Kochſalz durch die galvaniſche Electricität, in welchem eben (Vergl. Aufſatz 1. S. 240.) eine Stoffwanderung von einer Seite zur anderen, ſind nur für beide electriſche Pole anziehbare Stoffe da, vorhanden ſeyn muſs.

Es iſt eine, wohl jedem Phyſiologen natürlich dünkende Vorausſetzung, dafs Verdauung, Abſonderung, Nerventhätigkeit der Hauptſache nach in der ganzen Thierreihe gleich ſeyen; und beim Athmen ſollte nun dieſe Gleichförmigkeit weniger Statt finden? — Doch grade vom Athmen läſst ſich eine ſolche Gleichförmigkeit mit mehr Sicherheit, als von irgend einer anderen Verrichtung des thieriſchen Körpers ausſagen. Ganz unverkennbar findet ſich zwiſchen höheren und niederen Thieren hier nirgends eine ſondernde Gränze; ſelbſt

1) L. c. p. 30.

das Athmen aus Waſſer und das Athmen aus Luft ſind ſich, obgleich dem Anſchein nach auffallend ungleich, doch in der Hauptſache (wie die Folge dieſer Unterſuchungen ergeben wird), einander ſehr nahe verwandt.

Es giebt einen Vergleichungspunkt, aus welchem für den Satz, daſs das Athmen der niederen Thiere ſich ohne Trennung an das Athmen der höheren anſchlieſse, ein einleuchtender Beweis hervorgeht. Von den drei Fällen, die in dem Maaſsverhältniſs der beim Athmen erzeugten kohlenſauren Luft zu der verzehrten Sauerſtoffluft Statt finden können, wo nämlich beide Luftmengen ihrem Umfang nach entweder ſich einander gleich ſind, oder wo mehr, oder wo weniger Sauerſtoffgas verzehrt, als kohlenſaures Gas erzeugt wird, von allen dieſen drei Fällen kommt nicht etwa bloſs einer bei den höheren, ein anderer bei den niederen Thieren, ſondern ſie kommen alle bei beiden zugleich vor. Wie das Gleichmaaſs der erzeugten kohlenſauren und der verzehrten Sauerſtoff-Luft, was beim Athmen des Menſchen und der höheren Säugthiere in der Regel vorhanden iſt, dieſen höheren Bildungsſtufen keineswegs eigenthümlich angehöre, zeigt unter anderen die Beobachtung *Spallanzanis* [1]), der in mehreren Verſuchen auch bei Amphibien und Würmern die gleiche Erſcheinung fand [2]). Ein Vorwalten der Sauerſtoffverzehrung gegen die Kohlenſäureausſcheidung ſehen wir ſowohl im Athmen des Menſchen und

1) Rapports, Vol. I. p. 5, 322, 396, 404, 408, 409, 410 und 411.

2) Da wir über das Verhalten des Athmens der niederen Thiere im natürlichen Zuſtande, wo immer friſche Luft in die Lungen treten kann, noch gar keine Verſuche haben, ſo ſind wir auch zu der von *Bartels* (a. a. O. S. 310) geäuſserten Vermuthung: „die Aſſimilation von Ponderabelm“ (d. h. von Sauerſtoff) „durch die Reſpirationsorgane nehme ſtufenweiſe von Thierklaſſe zu Thierklaſſe nach unten hin zu,“ noch keineswegs berechtigt.

der höheren Thiere unter Umständen, wo dieſe Verrichtung von Aufsen oder Innen her eine Beſchränkung erleidet, wie nicht minder auf den niederen Thierſtufen als eine ſehr häufige Erſcheinung, worüber die Mehrzahl der bisher an Thieren angeſtellten Athmungsverſuche hinreichendes Zeugniſs giebt [1]). Wie endlich umgekehrt ſowohl beim Menſchen, als auch bei niederen Thieren, die Kohlenſäureentwickelung über die Sauerſtoffverzehrung überwiegen könne, zeigen die Verſuche, welche von *Nyſten* [2]) an ſchwindſüchtigen Menſchen, und von *Spallanzani* [3]) an Molchen und an einer Ringelnatter angeſtellt worden ſind.

Was das Athmen der lebenden Thiere darthut, beſtätiget das Athmen ihres aufserhalb dem Körper mit Luft in Berührung gebrachten Blutes. Das rothe Blut der kaltblütigen Thiere verhält ſich der Hauptſache nach ſowohl in Sauerſtoffgas als in atmoſphäriſcher Luft dem Blute der warmblütigen gleich. Dunkles Amphibienblut wird in beiden Luftarten hellroth, gleich dem dunkelrothen Blut von warmblütigen Thieren [4]). Erſtickung färbt eben ſo das Blut dieſer Thiere dunkler, wie es bei höheren Thieren der Fall iſt [5]). Wie ferner das Blut dieſer letzteren in kohlenſaurem Gas aus Hellroth in Dunkelroth übergeht, ſo auch das Blut

1) Man ſehe die Berichte über die Verſuche von *Lavoiſier*, *Davy*, *Spallanzani*, *v. Humboldt*, *Sorg* und Anderen an höheren und an niedern Thieren.

2) Recherches, p. 208; Verſuch 15 und 16.

3) Rapports, Vol. 1. p. 119, 314 u. 322.

4) *Spallanzani* rapports, Vol. 1. p. 238, 239, 309, 321 und 464.

5) *Goodwyns* erfahrungsmäſsige Unterſuchung, S. 57 und 63.

jener [1]). Es verzehrt endlich Amphibienblut Sauerſtoffgas, und entwickelt Kohlenſäure, gleich dem Blute der höheren Thiere. Iſt nun auch, wenigſtens den bisherigen Verſuchen nach, das Verhältniſs, worin das Amphibienblut in beiden Luftarten das verzehrte Sauerſtoffgas mit kohlenſaurem Gas erſetzt, nicht ganz daſſelbe, wie es gewöhnlich beim Blute des Menſchen und der höheren Thiere gefunden wird, (wie denn *Spallanzani* [2]), als er Ringelnatterblut in einem Verſuche mit Sauerſtoffgas und in einem anderen mit atmoſphäriſcher Luft in Berührung brachte, dort für das verzehrte Sauerſtoffgas ein gleiches Maaſs kohlenſaures Gas, und hier für dreizehn Theile der erſteren Luft nur fünf der letzteren wieder fand); ſo dürfen wir dagegen nicht überſehen, daſs auch das dunkelrothe Blut warmblütiger Thiere in Sauerſtoffgas zuweilen ein gleich groſses Maaſs kohlenſaures Gas, an die Stelle des verzehrten luftförmigen Sauerſtoffs ſetze, und daſs eben ſo auch bereits Erfahrungen vorhanden ſind, wo in atmoſphäriſcher Luft vom Blute warmblütiger Thiere weniger kohlenſaures Gas ausgeſchieden als Sauerſtoffgas verzehrt wurde [3]). — Wo iſt nun in dieſem Allen

1) *v. Humboldts* Verſuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaſer, Bd. 2. S. 322.

2) *Spallanzani* l. c. p. 239.

3) Den von *H. Davy* (Unterſuchungen, S. 52.), *Spallanzani* (Rapports, Vol. 2. p. 10.) und *Berthollet* (*Schweiggers* Journal, Bd. 1. S. 181.) mit dunkelrothem Blute von Menſchen und Tauben in atm. Luft angeſtellten Verſuchen, wo das über dem Blute verſchwundene Sauerſtoffgas und das zum Vorſchein gekommene kohlenſaure Gas unter einander im Gleichmaaſs waren, ſtehen andere des italieniſchen Naturforſchers gegenüber, wo ſowohl das friſche Blut von Reihern, als auch das von einem Ochſen, der damit in Berührung gebrachten atm. Luft ein gröſseres Maaſs Sauerſtoffgas raubte, als es kohlen-

eine ſondernde Gränze für das Athmen höherer und niederer Thiere?

Durch den Erweis, daſs zu der Annahme einer weſentlichen Verſchiedenheit im Athmen höherer und niederer Thiere kein Grund vorhanden ſey, dürfte nun auch das Räthſelhafte verſchwinden, was nach *Bartels* [1]) in dem Athmen der letzteren Thiere liegen ſoll. Das Athmen auf den höheren Bildungsſtufen erläutert das auf den niederen, und umgekehrt. Die ausgeſchiedene Kohlenſäure kommt bei allen Athmenden als bereits gebildet aus dem Blute, aus dem Körper; der im Athmen verzehrte Sauerſtoff wird ins Blut, in die Säftemaſſe aufgenommen; nur auf den verſchiedenen Stufen der Thierreihe, wenigſtens in verſchiedenen Zuſtänden deſſelben Thieres mit einem, nicht überall ſich gleichen Verhältniſs der Aufnahme zur Ausſcheidung. Durch Nichts ſind wir zu der Annahme berechtigt, daſs die Kohlenſäure, welche kaltblütige Thiere in Waſſerſtoffgas und Stickgas ausſcheiden, bei ihnen nicht, wenn auch zum Theil aus der Haut, doch auch zum Theil aus dem beſonderen

---

ſaures Gas in ihr hervorbrachte (*Spallanzani* rapports, Vol. 2. p. 25 und 43). Und wenn *Davy* in dem bereits früher angeführten Verſuche (Archiv Bd. 2. S. 208), wo er friſches Menſchenblut mit Sauerſtoffgas in Berührung brachte, das Gas beträchtlich an Umfang abnehmen ſah, ſo bemerkte er dagegen in einem anderen von ihm in den Unterſuch. über das Athmen S. 52. erzählten Verſuche keine merkliche Verminderung an demſelben, wie auf ähnliche Weiſe beim Athmen von Sauerſtoffgas durch den lebenden Körper, nach einigen Beobachtern ein gleich groſses, nach anderen hingegen ein geringeres Maaſs kohlenſaures Gas an die Stelle der verzehrten Lebensluft tritt, eine Erſcheinung, die höchſt wahrſcheinlich von dem verſchiedenen Grade der Trockenheit oder Feuchtigkeit der geathmeten Luft abhängen dürfte.

1) A. a. O. S. 306.

Athmungswerkzeuge, den Lungen, den Kiemen, den Luftgefäfsen herrühre. Und da das Blut der Amphibien und Fiſche in dem Verhalten ſeiner Farbe an der Luft dem der warmblütigen Thiere gleich kommt, ſo bedürfen wir, um den Grund einzuſehen, weshalb es in den Adern der erſteren dunkler ſey, auch keiner Erklärung, wie *Bartels* [1]) ſie aufſtellt, daſs nämlich ein angebliches „oxydirendes Princip“ in daſſelbe weniger eingehe. Das Blut der Amphibien iſt darum dunkler, weil es wegen des Baues dieſer Thiere weniger Sauerſtoff aufnehmen, und weniger Kohlenſäure ausſcheiden kann, als das der höheren Thiere, wozu denn, falls die Amphibien auch im natürlichen Zuſtande das verzehrte Sauerſtoffgas nicht durch ein gleich groſses Maafs kohlenſaures Gas erſetzen ſollten, noch die Wirkung dieſes durch das Athmen nicht ausgeleerten Kohlenſäureüberſchuſſes kommt [2]).

---

1) A. a. O. S. 364.

2) Daſs das Blut der Fiſche heller roth iſt, als das der niederen Amphibien, erklärt ſich aus der bekannten Einrichtung des Kreislaufs bei dieſen Thierklaſſen. In der Berechnung *v. Humboldts* und *Provençals* (a. a. O. S. 111.), daſs ein Froſch weniger Sauerſtoffgas verzehre, als eine Schleihe, iſt nicht in Anſchlag gebracht, daſs eine Schleihe auch einen gröſseren Körper habe, als ein Froſch. — Rührte die dunkle Farbe des Schlagaderbluts der niederen Amphibien nicht allein vom Mangel des Sauerſtoffs, ſondern auch von einem verhältniſsmäſsig gröſseren Kohlenſäureantheil in demſelben her, ſo würde zu Gunſten derer, welche annehmen, das Blut der Säugthierfrucht empfange im Mutterleibe aus der Placenta Sauerſtoff, die Frage entſtehen, ob die dunkle Farbe des Blutes in der Nabelblutader ein entſcheidender Beweis ſey gegen dieſe Annahme. An der Luft könnte ein ſolches Blut hellroth werden, nicht weil es erſt dort Sauerſtoff aufnimmt, ſondern weil es ſich daſelbſt ſeines Reichthums an Kohlenſäure entledigte.

Uebrigens braucht das Blut der niederen Thiere, wenn es auch bei einigen Klaſſen derſelben ſtatt roth, weiſs oder weiſsgelblich iſt, deshalb in ſeinem Gehalt nicht weſentlich von dem Blut der höheren Thiere verſchieden zu ſeyn. Eiweiſs iſt dem rothen Blutfarbeſtoff in ſeiner Miſchung nahe verwandt, und gleich ihm kohlenſtoffreich. *Boſtock* [1]) fand eine Geſchwulſt, welche einem jungen Manne von der Stirn geſchnitten worden war, und deren Inneres wie Butter ausſah, „vorzüglich aus Kohlenſtoff beſtehend.“

Wenn die Lehre, daſs das Athmen keine Verbrennung ſey, den Athmungsvorgang der niederen Thiere in das rechte Licht ſtellt, ſo wird ſie andrerſeits wieder eben durch das Athmen dieſer Thiere treffend erläutert. Die höheren Thiere können uns wegen der leichten Zerſtörbarkeit ihres Lebens keine Gelegenheit geben, die beiden im Athmen neben einander vorhandenen Vorgänge: Sauerſtoffaufnahme und Kohlenſäureausſcheidung, von einander unabhängig zu ſehen; aber in den niederen Thieren, bei denen das Leben minder leicht gefährdet wird, erſcheint dieſe Unabhängigkeit beider unverkennbar. Wenn im menſchlichen Athmen, bei einer vorübergehenden Beſchränkung deſſelben oder in wirklichen Krankheitszuſtänden, die Sauerſtoffaufnahme über die Kohlenſäureausſcheidung oder dieſe über jene zu überwiegen anfängt, ſo iſt dies allerdings bereits eine Andeutung, daſs beide Vorgänge nur mit einer gewiſſen Breite an einander gebunden ſeyen, es iſt ein beginnender Uebergang des menſchlichen Athmens zu dem Athmen auf niederen Thierſtufen; wenn aber, wie *v. Humboldt* und *Provençal* [2])

1) Edinburgh medical and ſurgical Journal; Vol. 2. p. 14.

2) A. a. O. S. 121.

sahen, bei Schleichen, denen die Luftblase genommen worden, wenn ferner, nach *Sorgs* [1]) Beobachtung, Wolfsmilch- und andere Raupen, so wie Ameisenpuppen in einer Umgebung von atmosphärischer Luft gar keine Kohlensäure mehr ausscheiden, obgleich die Sauerstoffaufnahme bei ihnen fortdauert: so ist das ein auffallender Beweis von der gegenseitigen Unabhängigkeit jener beiden Vorgänge, und zugleich ein entscheidendes Zeugniss gegen die das Athmen als eine Verbrennung betrachtende Ansicht.

Aus dem im Vorigen bewährt gefundenen Gesichtspunkt wird uns nun auch das Athmen der Insekten und sein Verhältniss zu dem Athmen des Menschen und der höheren Thiere in einem anderen Lichte, als in demjenigen, worin es in neuerer Zeit gesehen worden, erscheinen müssen; was angeblich unter sich durchaus ungleich seyn sollte, stellt sich uns nur in Nebenumständen verschieden, in der Hauptsache gleichartig dar. Eben die Insekten legen uns die Beziehung, welche die Schlagadern für das Geschäft des Athmens haben, auf das deutlichste vor Augen. Wenn die Luftgefäse jener Thiere einerseits durch ihre doppelte Verrichtung des Zuführens und Ausführens, durch ihre Mündung an der Oberfläche, durch ihren luftförmigen Inhalt den Luftröhren der höheren Thiere, wie durch den Bau ihrer inneren Haut aus aufgerollten Fäden den Schraubengängen der Pflanzen gleichen, so erscheinen sie andrerseits sowohl durch ihre unmittelbare Vertheilung an die zu belebenden festen Theile selbst, als durch die von *Comparetti* [2]) an ihnen (wenigstens an denen der

1) Disquisitiones physiologicae circa respir. insect. et vermium. P. 1. p. 87 und 103.

2) Obs. anat. de aure interna comp. p. 290. Vergl. *G. R. Treviranus* a. a. O. S. 161.

Heuſchrecken) beobachteten abwechſelnden Zuſammenziehungen und Erweiterungen den Schlagadern ähnlich. Auch bei den höheren Thieren dringt der Sauerſtoff luftförmig in das Innere des Körpers, und erſt da, wo ſich ihm die ernährende Flüſſigkeit darbietet, wird er von dieſer aufgelöſt. Und eben ſo verhält es ſich denn auch bei den Inſekten; nur daſs bei dieſen der Sauerſtoff unter Beibehaltung der Luftform tiefer eindringen muſs, weil ihm die ernährende Flüſſigkeit durch keine Gefäſse entgegen gebracht wird. Wie in anderen Stücken, ſo ſteht auch hierin der Vogel in der Mitte zwiſchen Säugthier und Inſekt; bei ihm bleibt vermittelſt ſeiner Luftzellen und Luftgänge der Sauerſtoff ſchon länger luftförmig, als in den Lungen des Säugthiers, und eben darum ſind denn auch die Gefäſse für die Flüſſigkeit, welche aufgelöſten Sauerſtoff im Körper verbreitet, bei ihm verhältniſsmäſsig minder geräumig, als beim Menſchen und bei den Säugthieren [1]).

Der im Vorigen dargeſtellten Anſicht vom Athmen folgend werden wir endlich denn auch in den Stand geſetzt, einmal befriedigend nachzuweiſen, wie ein und daſſelbe Thier bald aus dem Waſſer bald aus der Luft athmen kann, ohne daſs ſein Athmen bei dieſem Uebergange einer weſentlichen Umwandlung bedarf. Die Unterſuchung hierüber, eine der wichtigſten und zugleich, da ſie eine genaue Einſicht in den Vorgang der beim Athmen geſchehenden Stoff-Aufnahme und Ausſcheidung fordert, eine der ſchwierigſten in der Athmungslehre, wird der Gegenſtand einer folgenden Abhandlung ſeyn, worauf es dann möglich ſeyn wird, zur

1) Vergl. *Cuviers* Vorleſ. Bd. 4. S. 115 und 121 über die geringe Weite der Lungen-, Schlag- und Blutadern der Vögel

Betrachtung des eigentlichen, in dem Haargefäfsnetze des Körpers Statt findenden Athmungsvorganges, wozu der Vorgang in den Lungen doch blofs die Vorbereitung ift, überzugehen. — Vorher find indefs noch ein paar andere Punkte jener weitfchichtigen Lehre in Erwägung zu ziehen.

VI.

Nachtrag zu Nitzsch's Abhandlung über die Bewegung des Oberkiefers der Vögel.

Als obige Abhandlung bereits gedruckt war, bekam ich Gelegenheit, einen frifchen, vollftändigen Auerhahn zu unterfuchen. Ich fand meine oben geäufserte Vermuthung in Hinficht der Beweglichkeit des Oberkiefers jenes Vogels völlig beftätigt. Diefe Beweglichkeit ift beim Auerhahn fo deutlich und vollkommen, als fie nur bei irgend einem Vogel feyn kann.

Nitzfch.

Intelligenzblatt.

Zur Lehre von den krankhaften Abſonderungen, namentlich der Eiterbildung.

I. Bemerkungen über die Membran der Fiſteln. Von *L. R. Villermé* [1]).

(Aus Roux journal de méd. An. 1815. Juillet. p. 242—261.)

Bekanntlich ſchreibt man die Bildung der Fleiſchwarzen der Verlängerung oder der entzündlichen Entwicklung der Zell- und Gefäſsſchicht auf den Oberflächen von Wunden und Geſchwüren zu. Dieſe Fleiſchwarzen erheben, vereinigen und verbinden ſich zu einer Art von Membran, welche vorläufig die Stelle der Narbe vertritt. Dieſes hat vorzüglich *Bichat* trefflich aus einander geſetzt, und dieſe Membran als ein wahres Eiterabſonderungsorgan dargeſtellt, aber nichts von der Analogie zwiſchen ihr und den Schleimhäuten erwähnt, wenn ſie ein gewiſſes Alter erreicht hat. Vorzüglich um zu unterſuchen, worauf ſich dieſe zuerſt, meines Wiſſens, durch *J. Hunter* (Ueber die Entzündung), dann von *Laennec* (Dict. des ſc. méd. T. VIII. p. 206.) angedeutete Analogie gründet, wurde die folgende allgemeine Beſchreibung der Haut der, vorzüglich alten, Fiſtelgänge entworfen.

Durch die Fleiſchwärzchen gebildet, wird dieſe Membran, welche allen Fiſteln, die ſie in ihrem ganzen Umfange bedeckt, und den Oberflächen der übrigen eitern-

1) Siehe hierüber indeſſen mein Handbuch der Anatomie Bd. 1. S. 624.

den Wunden und den Geſchwüren gemein iſt, allmählic
zu ſehr von ſich ſelbſt verſchieden, als daſs man die e
wähnte Analogie in allen Perioden, welche ſie durchläu
für gleich groſs halten könnte. Statt daſs ſie ſich anfan
mit dem unterliegenden Zellengewebe, deſſen zufällig
Entwicklung ſie ihre Entſtehung verdankt, genau ve
webt, kann man ſie nach einiger Zeit ſehr leicht davo
trennen, und durch eben ſo deutliche und zahlreich
Kennzeichen davon unterſcheiden als die, wodurch ſic
die Schleimhaut des Mundes von dem Zellgewebe unte
ſcheidet, welches ſie an den Backenmuskel heftet. Die
ergiebt ſich aus der Vergleichung einer alten Speichelfiſte
mit eiternden Wunden, Geſchwüren, neuen Fiſteln ode
ſolchen, die, wenn gleich alt, ſich immer in einem ge
reizten Zuſtande befunden hatten. Dem Mangel des letz
tern muſs man vorzüglich die bedeutenden Veränderun
gen, welche die Fiſtelhaut allmählich erleidet, zuſchrei
ben, ſo wie von ihm die Röthe, die Neigung zu Blutergieſsungen, die Eiterabſonderung, die Auswüchſe oder Schwämme u. ſ. w. abhängen.

§. 1. *Geſtalt, Anfang und Endigung der Fiſtelhaut.* — Die Fiſtelhäute haben die *Geſtalt* der Fiſtelgänge, ſie gleichen daher im Allgemeinen ſehr unregelmäſsigen Kanälen. Sie *fangen* an den Stellen an, wo die Flüſſigkeiten, welche die Fiſteln nach auſsen führen, gebildet werden, oder an den Behältern, oder den Ausführungsgängen derſelben. Die von der Anweſenheit eines fremden Körpers, einem abgeſtorbnen oder kariöſen Knochen u. ſ. w. abhängenden, mithin die meiſten Fiſteln, geben Beiſpiele der erſten Art ab, die Harn- und Speichelfiſteln gehören zur zweiten. Die Fiſteln *endigen* ſich plötzlich auf den Schleimhäuten oder der Haut. Dies ſieht man bei denen, welche ſich auf der Haut endigen, ſehr deutlich weil die weiſse Farbe der letztern nicht allmählich, in die Fleiſchfarbe der Fiſteln übergeht, gerade wie z. B. bei der Haut der Lippen. Bei ſehr alten Fiſteln iſt indeſſen die Erhabenheit, in welcher ſich die Fiſtel öffnet, in der Mitte roth, ihr Umfang geht allmählich in die Haut über, oder bekommt ſogar völlig die Farbe der letztern.

An der Mitte der Fiſtelöffnung findet ſich ein aufgeworfenes Knöpfchen, welches ſich mit der Entzündun-

etwa

etwas ſenkt, von dem ſich aber immer einige Spuren zu finden ſcheinen, wenn man es nicht durch chirurgiſche Hülfe niederzudrücken ſucht. Auf den Schleimhäuten hat dieſe Anordnung auſserordentlich viel Aehnlichkeit mit den Warzen, durch welche ſich viele Ausführungsgänge öffnen. Indeſſen habe ich bei zwei, nach einem Steinſchnitt entſtandnen Harnfiſteln keine Spur davon wahrgenommen.

§. 2. *Die freie oder innere Oberfläche* der Fiſteln iſt, Kallositäten ausgenommen, immer feucht und ſammetartig, oft höckerig, bisweilen ſtellenweiſe mit beträchtlichen, rundlichen, unregelmäſsigen, ſelbſt verzweigten Auswüchſen beſetzt. Die Farbe variirt. In friſchen, oder Eiter führenden Fiſteln iſt ſie roth und wie entzündet, hat bei ſtarker Entzündung oft ſtellenweiſe rothe Flecken, welche zwiſchen und unter weiſsen, eiweiſsartigen Punkten ſehr ſichtbar ſind, die man auf warzenförmigen Hervorragungen bemerkt, an denen ſie locker aufſitzen. Sind eine Zeitlang Flüſſigkeiten oder Subſtanzen andrer Art, welche kein Eiter oder Koth ſind, durch die Fiſtel getreten, ſo wird die Fiſtelhaut eben, verliert die rothe Farbe und bekommt eine blaſſe, welche man ſehr wohl mit der innern Fläche der Ausführungsgänge vergleichen kann. Bei einem Kranken, der nach dem Steinſchnitte eine vom Blaſengrunde gerade zum Mittelfleiſch verlaufende Harnfiſtel bekam, wurde die anfänglich rothe Wunde allmählich blaſs und 3½ Monate nach der Operation war ſie, oder wenigſtens der bei gewiſſen Stellungen wahrnehmbare Theil derſelben, ſchon weiſslich, und hatte völlig das Anſehen der innern Fläche der Harnleiter. In einem andern Falle von mehrern Harnfiſteln ſahe ich, ungeachtet der beträchtlichen Entzündung, Vereiterung und Verhärtung der unter einander verſchmolzenen Theile, deutlich, daſs ein Theil der Fiſtelgänge genau mit der innern Haut der Harnröhre übereinkam.

Nur in dieſem Falle, bei einigen alten Speichelfiſteln und einer andern, durch den Ausfluſs von Lymphe unterhaltenen, ſahe ich die Fiſtel an der innern Fläche von einer weiſslichen oder graulichen Farbe: die Eiter, Thränen, Darmſubſtanzen führenden ſind immer mehr oder weniger roth und kallös.

Aufser den Feuchtigkeiten, welche sie absondert, ist die Fistel mit denen, welche sie ausführt, in Berührung. Am häufigsten ist dies Eiter und nur dann ist die von ihr abgesonderte und die von ihr ausgeführte Feuchtigkeit dieselbe.

§. 3. *Festsitzende Fläche der Fistelhäute.* Bald nach Entstehung der Fistel, oder wenn diese beständig entzündet gewesen war, ist ihre Haut genau mit den umgebenden Theilen verwebt. Ein senkrechter Schnitt zeigt indessen eine Gränze zwischen dem neuen und alten Gewebe. Vorzüglich deutlich ist sie an den Wänden der durch die Synovialkapseln gebildeten Eiterheerde. War eine alte Fistel beständig von Entzündung und Verhärtung begleitet, so verschmelzen ihre Haut und das umliegende Zellgewebe häufig wenigstens in einer gewissen Strecke um die Gegend der Verhärtung, und erscheinen als ein speckartiges, röthliches, von vielen, aber kleinen Blutgefäsen durchschnittnes Gewebe.

Sind wirklich die Wände der Fisteln immer kallös? Wahrscheinlich wenigstens verschwinden die Kallositäten wohl immer allmählich, wenn die Fisteln keine reizenden Substanzen mehr durchlassen. Den schon angeführten Thatsachen, welche hiefür sprechen, kann ich noch die hinzufügen, dafs ein vor langen Jahren gemachter künstlicher Speichelgang weder Kallositäten, noch irgend eine andre Verschiedenheit von normalen Speicheldrüsengängen zeigte als die Gestalt, Richtung und Endigung. Oft bleibt die bei der Froschgeschwulst gemachte Oeffnung, weil sie weiter als die normale Mündung der Speichelgänge ist; auch hier findet man bald nach der Operation keine Spur von Kallosität.

Vorzüglich bei alten, lange nicht entzündeten Fisteln verdient die Haut den Namen der Schleimhaut. Sie ist hier von den umgebenden Theilen durch einen fast faserigen Zellstoff abgesondert, der kürzer als der fetthaltige ist, nie selbst Fett enthält. In andern Fällen findet sich vielmehr eine *Schleimfläche* als eine *Schleimhaut*, eine Anordnung, die man mit dem Verhältnifs der Spinnwebenhaut zur von ihr bekleideten harten Haut vergleichen könnte.

Jene Anordnung fand ich bei einer alten Speichelfistel, deren Haut ich mit Leichtigkeit von den benachbarten

Theilen abſondern konnte, mit welchen ſie ein Zellſtoff, wie der oben beſchriebene, verband, der wieder an mehreren Stellen von dem gewöhnlichen, in den er überging, umgeben war. Etwas weniger deutlich war ſie an einem Fiſtelgange, der ſich an einer vor 9 Monaten entſtandnen Eiteranſammlung endigte. Auch von Hrn. *Düpüytren* weiſs ich, daſs die Haut des Fiſtelganges ſolcher Anſammlungen überall von den umgebenden Theilen deutlich durch einen, ſie ſcheidenartig umgebenden blättrigen Zellſtoff abgeſondert iſt. Bisweilen konnte er ſie wie einen Fingerhandſchuh umkehren, und ſo von den benachbarten Theilen faſt eben ſo leicht trennen, als man die Haut einiger Thiere abſchält. Die Fiſtelhaut iſt im Allgemeinen an zellſtoffarmen Stellen, z. B. am Knochen, dünner und feſter angeheftet.

§. 4. *Gewebe der Fiſtelhäute.* Allgemeiner Charakter iſt Mangel an faſerigem Bau und Weichheit, die Kalloſitäten ausgenommen. Dieſe iſt bisweilen ſo groſs, daſs die Fiſtelhaut unter den Fingern zerquetſcht werden kann, dies vorzüglich, wenn der Zellſtoff ſich ſehr ſtark und weit ſtärker als bei der gewöhnlichen Narbenbildung entwickelt. Dann bilden ſich ſtark vorſpringende Auswüchſe, die, wenn ſie hart geworden, meiſtens mit Schmerz der unterliegenden Theile verbunden ſind, und die Narbenbildung hindern. Sie ſind mehr eine Folge von Entzündung und Reizung als von Menge des Zellſtoffes: auch ſind die Kalloſitäten oft weit gröſser als die Stellen, auf welchen ſie ſich bilden.

Anfänglich ſind die Fleiſchwarzen oder die durch ſie gebildete Haut meiſtens ziemlich dick, allmählich aber werden ſie, beſonders in Fiſteln, die nicht Eiter oder reizende Flüſſigkeiten führen, oft ſehr dünn. Die Haut einer ſehr alten Speichelfiſtel war völlig ſo dünn als die normalen Häute der Speichelgänge.

Aus einer friſchen, raſch vegetirenden Fiſtelhaut kann man, wie aus dem ſchwammigen Fleiſch mehrerer Wunden, und aus mehrern entzündeten Schleimhäuten, Eiter hervordrücken. Nie konnte ich an einer nicht entzündeten Fiſtelhaut Spuren von Warzen entdecken.

Am Hautende ſcheint die Fiſtelhaut eine Art von Oberhaut zu bekommen. Nach Herrn *Richerand* bedeckte

eine rothe, feuchte, der Lippenhaut ähnliche Haut die abgerundeten, 3 — 4 Linien dicken Ränder einer Magenfiſtel bei einer Frau, die mehrere Jahre nach dem Erſcheinen derſelben geſtorben war. Dies war vielleicht die Narbenhaut.

Auf ähnliche Weiſe ſahen die Hrn. *Delaroche* und *Gillaizeau* augenblicklich nach einem Inſektenſtiche eine Blaſe am Hautende eines alten Fiſtelganges entſtehen. Vergeblich habe ich indeſſen im Innern einer Harnfiſtel durch eine Neſſel denſelben Erfolg hervorzubringen geſucht, und eben ſo wenig konnte ich durch das Meſſer oder die Maceration den geringſten Schein einer Oberhaut im Innern von Fiſtelgängen hervorbringen.

Auf den Gefäſsreichthum der *neuen* Fiſteln deutet das leichte Bluten derſelben. Nerven und Schleimdrüſen konnte ich nicht in ihnen wahrnehmen.

Mit meinen Bemerkungen über die Analogie der Fiſtelhaut mit den normalen Schleimhäuten kamen mehrere von *Bayle* und *Mérat* gelieferte Beobachtungen überein.

§. 5. *Eigenſchaften der Fiſtelhäute.* Ihre Ausdehnbarkeit und Zuſammziehungsfähigkeit nach Aufhören der Ausdehnung, ergiebt ſich unter andern aus dem Erfolg der Ausdehnung der Fiſteln durch Preſsſchwamm.

Den Antheil der unterliegenden Theile an dieſen Erſcheinungen mag ich nicht beſtimmen, und bemerke nur, daſs die Ausdehnbarkeit mit dem Grade der Entzündung und der Härte derſelben im Gegenſatze ſteht. Aushauchung und Einſaugung ſind veränderlich. Bekannt iſt die Abänderung der Maſtdarmfiſteln durch eingebrachte Subſtanzen. Im Leben feuchte Fiſteln trocknen kurz vor dem Tode ein. Ein Reiter hatte eine Fiſtel in der Hüftgegend, die faſt gar nichts ergoſs, aber eine reichliche Menge Flüſſigkeit abſonderte, wenn er einen Tag zu Pferde geweſen war.

Die durch die Fiſteln gehenden Flüſſigkeiten hindern in den erſten Perioden ihre Verwachſung, weil ſie die beſtändige Berührung ihrer Wände unmöglich machen, ihre reizende Beſchaffenheit unterhält die Entzündung:

deshalb dauert sie bei Kothfisteln so viel länger als bei andern.

Eine durch die Fistel tretende Substanz bringt nicht immer dieselbe Wirkung hervor. Harn und Koth, die anfangs die heftigsten Schmerzen und Entzündungen verursachten, gehen zuletzt unvermerkt ab. Doch mindert sich die Empfänglichkeit nur für die habituellen Reize. Bei einer Harnfistel, die ich beobachtete, verursachte der Harn keinen Schmerz, wohl aber Berührung mit einer Sonde oder einem andern Körper. Im Allgemeinen ist jede Berührung der noch neuen Haut der Fisteln nicht sehr schmerzhaft, und vielleicht entsteht der Schmerz nicht in ihr, sondern den entzündeten, umgebenden Theilen. Jedermann weiss, dass anfänglich die Fleischwarzen ohne Schmerzen, später mit sehr heftigen abgeschnitten werden. Zu bemerken ist, dass die in frischen Geschwüren und Fisteln unmittelbar aus der Lederhaut entstehenden Fleischwarzen sehr empfindlich sind: gerade wie die Geschwüre der Finger, vorzüglich des breiigen Gewebes derselben.

Im Allgemeinen ist wohl die Empfindlichkeit desto gröfser, je weniger schwammig das junge Fleisch ist. Hängt diese Empfindlichkeit von den Fleischwarzen, oder dem Entzündungszustande der Theile, aus welchen sie hervorwachsen, oder von beiden Ursachen zugleich ab?

Unter gewissen Umständen wandelt sich die schleimhautähnliche Fistel in eine wahre seröse Haut um. Genau von dieser Beschaffenheit ist der Balg, welcher sich um einen fremden Körper bildet, wenn die Fistel vernarbt und verwächst, und dieser an derselben Stelle bleibt. Nach einigen von Herrn *Dupuytren* und mir gemachten Beobachtungen hat die den fremden Körper oft eng umgebende Substanz alle Eigenschaften eines Steatoms. In einem Falle hatte ein Balg, der nach Obliteration der Mündung einer Fistel in der Unterzungendrüse entstand, und anfänglich deutlich schleimhautähnlich war, alle Eigenschaften einer serösen Haut.

§. 6. *Abgesonderte Flüssigkeit.* Diese ist anfangs Eiter von verschiedner Beschaffenheit, wie die Fistelhaut alle Merkmale einer eiternden Fläche hat. Später hat, wie ich mich an Mastdarmfisteln, die nicht mehr mit dem

Mastdarm zusammenhingen, überzeugte, die abgesonderte Flüssigkeit mit der von den Schleimhäuten abgesonderten die gröfste Aehnlichkeit.

§. 7. *Resultate.*

1) Die Fleischwarzen bilden mit der Zeit in den Fistelgängen eine den gewöhnlichen Schleimhäuten ähnliche, zuletzt von den umgebenden Theilen völlig trennbare Haut.

2) Diese hat vorzüglich mit der Haut der Ausführungsgänge die gröfste Aehnlichkeit.

Dies wird noch mehr durch die aufserordentliche Verschiedenheit der verschiednen Fistelhäute unter einander, durch die bisweilen Statt findenden Umwandlungen der Fistelhäute, durch die Schwierigkeit, selbst nach Wegnahme der entfernten Ursache ihre Verschliefsung zu bewirken, endlich durch die ganaue Verwachsung der Fistelhäute mit dem umgebenden Zellgewebe an Stellen, wo sie lange der Sitz von Entzündung und Reizung waren, und durch die speckähnliche Beschaffenheit dieser Gewebe erwiesen. Hiezu kommt noch ihre Function, die Ausführung von, im Grunde oder dem Verlaufe der Fisteln gebildeten Flüssigkeiten. Zuletzt kann man, nach dem Gesetze, dafs die Gewöhnung an eine Berührung die daraus hervorgehenden Eindrücke abstumpft, die Haut der Fistelgänge gewissermafsen als eine von der Natur auf dem Wege der Flüssigkeit oder reizenden Substanz gesetzte Gränze ansehen, wodurch die Organisation gegen die nachtheiligen Einflüsse derselben geschützt wird.

Zum Schlusse bemerke ich, dafs die Anwesenheit der durch die Fleischwarzen auf den anfangenden Fisteln, den eiternden Wunden und Geschwüren gebildeten Haut diese Krankheiten auffallend unter einander nähert, und vorzüglich von dem Hospitalbrande unterscheidet, dessen wesentliches Merkmal, Substanzverlust, Verschwinden aller Gewebe, sogenannte spontane Zerfressung ist. Eben so hat nach Herrn *Bayle* das Geschwür in der Phthisis ulcerosa weder eine hautähnliche aus Eiweifs gebildete Schicht noch eine deutliche Membran.

II. Ueber den Lungenauswurf. Von G. *Pearſon*. (Aus den Philoſophical Transact. 1809. Th. II. p. 313 — 344.)

Ungeachtet man in den letzten Zeiten, theils in der Meinung, daſs die Betrachtung des Nerven- und Muskelſyſtems zu einer genügenden Erklärung der Lebenserſcheinungen hinreiche, theils aus Abneigung gegen die Träume der Humoralphyſiologie und Pathologie, die thieriſchen Säfte ſehr vernachläſsigt hat, ſo verdienen dieſe doch offenbar eine genauere Berückſichtigung, da ſich aus neuern Verſuchen ergeben hat, daſs man nach Gefallen Blut, Harn, Milch, Schweiſs, vielleicht auch Speichel mit in den Magen aufgenommenen Stoffen, welche ſehr bedeutende Wirkungen hervorbringen, auf eine den Sinnen wahrnehmbare Weiſe ſchwängern kann, und ſich aus den ſchönen Verſuchen von *Colman* ergiebt, daſs die anſteckende Druſe im Eſel durch Ueberführung des Blutes eines daran leidenden Pferdes, und durch den Naſenſchleim des kranken Eſels im Pferde oder Eſel erzeugt werden kann [1]).

Der Gegenſtand des gegenwärtigen Aufſatzes iſt die Unterſuchung der Eigenſchaften der durch die Bronchialhaut abgeſonderten Flüſſigkeiten, deren Eigenſchaften zu Beſtimmung des Urtheils der Aerzte über verſchiedne Lungenkrankheiten, vorzüglich aber die Lungenknoten dienen, welche jährlich 120,000 bis 140,000 Menſchen in Groſsbritannien tödten. Auf die Unterſuchungen mehrerer vorzüglicher Chemiker nehme ich hier, um nicht zu weitläuftig zu werden, keine Rückſicht. Nach meinen Beobachtungen kann man die vielen Varietäten des Lungenauswurfs auf folgende *ſieben* zurückführen.

1) Der gallertartige, halbdurchſichtige, bläuliche, der im geſunden Zuſtande Statt findet.

2) Der dünne, ſchleimähnliche, durchſichtige, bei Lungenkatarrhen in Menge erzeugte.

---

1) Nach *H. Colman* hat ein druſiger Eſel nicht Blut genug, um die Krankheit dem Pferde durch Tranſfuſion mitzutheilen.

3) Der dichte, undurchsichtige, strohfarbne, oder weisse und sehr zähe, der in einer Menge von Luftröhrenast- und Lungenbeschwerden aufgehustet wird.

4) Eiterförmiger, ohne Continuitätsverletzung der Luftröhrenhaut abgesonderter, welcher in Lungenschwindsuchten sehr häufig vorkommt.

5) Eine Substanz, die aus undurchsichtigen, zähen, mit einer durchsichtigen Flüssigkeit zusammengemengten Massen besteht, oder No. 2. mit 3 und 4 vereinigt.

6) Eiter aus den Geschwüren von Lungenknoten.

7) Eiter aus den Geschwüren nach einfacher, nicht knotiger Lungenentzündung.

Auf andre, bisweilen ausgeworfne Substanzen, z. B. Steine, von selbst gerinnende Lymphe (Faserstoff), seröse Flüssigkeiten, Blut, vielleicht die Gefässubstanz der Lungen selbst, nehme ich hier keine Rücksicht, weil sie entweder zu keiner eignen Krankheit gehören, oder selten, oder auch ohne Beschreibung kenntlich sind.

I. Sinnlich wahrnehmbare Eigenschaften.

1) Die gallertähnliche Substanz wird im völlig gesunden Zustande, so wie zuweilen in Krankheiten ausgeworfen. Am häufigsten geschieht es des Morgens, indem sie sich während des Schlafs anzuhäufen scheint. Es kommen dann einige Massen oder Klümpchen von der Grösse einer Erbse bis einer Haselnuss zum Vorschein. Eben so wird sie bei jedem Reize auf die Rachenhaut leicht ausgeworfen. Sie ist gräulichblau mit schwarzen Flecken, selten weisslich. Sie ist weit zäher als Gallert, schmeckt etwas salzig und ist geruchlos. Gewöhnlich schwimmt sie auf dem Wasser, sinkt aber zu Boden, wenn sie durch Schütteln Luft entwickelt hat. Dem bloßen Auge oder unter der einfachen Vergrösserung erscheint sie selten einförmig, sondern aus undurchsichtigen und durchsichtigen, unregelmäsigen Massen gemengt. Unter zusammengesetzter Vergrösserung nimmt man, bei gehöriger Verdünnung, wenige, aber deutliche Kügelchen wahr. Alkali konnte ich nie durch Kurkumapapier, Lackmuspapier, das durch Essig etwas geröthet war, und Veilchensyrup, eben so wenig Säure durch Lackmuspapier

entdecken, ausser wenn diese von eingenommenen, im Munde befindlichen sauren Substanzen herrührte.

2) Die zweite Art scheint mir die seltenste zu seyn. Bei gewissen Bronchialkatarrhen erscheint sie plötzlich in grosser Menge, bisweilen zu 2—3 Nösseln in 24 Stunden. Bei Anfällen des krampfhaften Asthma und Keichhustens wird sie auch bisweilen, nur selten bei Lungen- und Brustfellentzündungen und einigen organischen Herz- und Lungenkrankheiten ausgeworfen. Sie ist durchsichtig, einförmig, und hat die Consistenz des Eiweisses oder eines, aus ungefähr einem Theile Gummi arabicum und 4—5 Theilen Wasser bestehenden Gemisches, ist farblos, hat einen Fleischgeruch und einen etwas salzigen Geschmack. Wenn sie 8—10 Stunden gestanden hat, setzen sich faserige, blättrige oder geronnene Massen ab, von welchen einige in der hellen Flüssigkeit schwimmen. Bisweilen kommen zugleich Knötchen von einer undurchsichtigen, dicken, zähen Substanz vor. Unter der einfachen Vergrösserung findet man eine unregelmässige, theils sich bewegende, theils ruhig schwebende Masse, unterm Mikroskop Kügelchen, die beträchtlich grösser, aber weit weniger zahlreich als im Blute sind. Sie ist weder sauer noch alkalisch, schwimmt anfänglich im Wasser, sinkt aber nachher unter Entwicklung von Luftblasen zu Boden. An der Luft fault sie in der Wärme schneller als Eiter, ohne undurchsichtig zu werden. Eben so wurde sie weder undurchsichtig noch dicker, als sie eine Stunde lang einem Strom von Sauerstoffgas ausgesetzt wurde, und nachdem sie in einer damit angefüllten Röhre mit demselben einen Monat lang in Berührung gestanden hatte.

3) Die undurchsichtige, fadige Flüssigkeit wird vorzüglich a) in der häufigen, in England endemischen Krankheit, dem durch Knoten erzeugten Winterkatarrh zu ½ bis 1 Nössel in 24 Stunden ausgeworfen, hauptsächlich einige Jahre hinter einander im Winter, und bisweilen während eines langen Lebens nach dem 40sten oder 50sten Jahre; b) oft kommt sie bei der durch Tuberkeln verursachten Lungenschwindsucht junger Leute vor, wo sie häufig mit Eiter aus Geschwüren verwechselt wird; c) bisweilen bei Lungen- und Luftröhrenentzündung, dem Anschein nach als ein heilsamer Auswurf; d) biswei-

len endigt sich ein heftiger Anfall von Asthma mit der Ausstossung dieser Substanz; e) bei verschiednen chronischen Krankheiten der Lungen, des Herzens, der Aorte und der Theile in der Nachbarschaft der Lungen, welche den Blutlauf durch dieselben erschweren.

In allen diesen Fällen hat sie die Consistenz von dickem Rahm oder dünnem Käse, und ist so zähe, dass sie, aus einem Gefäss in das andre gegossen, 4 — 5 Zoll lange Fäden bildet, und sich leicht in grossen Massen von der Oberfläche gläserner Gefässe trennt. Nicht selten enthält sie an ihrer Oberfläche kleine schwarze oder röthliche Flecken und Streifen. Selten ist eine beträchtliche Menge davon ganz einförmig, sondern schaumig, und enthält undurchsichtige, verschiedenfarbige Massen, mit dazwischen befindlicher durchsichtiger Flüssigkeit. Die Farbe ist strohgelb, weiss, grau, selten grünlich oder bläulich, der Geschmack, nach Angabe der Kranken, verschieden, salzig, widrig, ekelhaft, süsslich, wie der einer süssen Auster, selten scharf oder sauer. Meistens hat sie keinen, selten einen Fleischgeruch.

Gehörig mit destillirtem Wasser vermischt, und unter einer gewöhnlichen sowohl als sehr beträchtlichen Vergrösserung betrachtet, entdeckt man beständig Haufen von, den Blutkügelchen ähnlichen, nur grössern Kügelchen, welche sich in Strömen hin und her bewegen. Diese konnte ich weder durch Reiben, noch langes Kochen in Wasser, noch selbst durch Gerinnung mittelst mineralischer und Pflanzensäuren, Alkohol, Schwefeläther oder Gerbestoff und Alaun, noch durch Zusatz von kaustischem Kali in einem Verhältnisse, wodurch die Flüssigkeit getrübt blieb, noch durch eine Zeitlang Statt gefundne Fäulnis zerstören. Sie verschwinden dagegen, wenn man Schwefelsäure in einem solchen Verhältniss, dass Kohle entwickelt wird, zusetzt, oder Salpetersäure und flüssige Pottasche so, dass eine helle Auflösung entsteht, und durch Verkohlen mittelst Feuers. Keinesweges sind diese Kügelchen mit den beigemengten, *weit grössern*, *seltnern*, *durchsichtigen*, durch *Schütteln*, *Erwärmen*, selbst *blosses Stehen* verschwindenden Luftbläschen zu verwechseln.

Meiſtens ſchwimmt dieſe Subſtanz; allein durch Schütteln, oder Rühren, wodurch die Luftblaſen abtreten und deshalb auch durch bloſses Stehen ſinkt ſie zu Boden. Plötzlich ausgeräuſperte Klumpen ſinken auch ſogleich. Rein, iſt ſie weder ſauer noch alkaliſch, wenn ſie gleich nach gewiſſen Dingen gern Zeichen von Säure giebt.

4). *Die eiterförmige Flüſſigkeit* ſahe ich in einigen ſeltnen Fällen in verſchiednen Krankheiten ohne Continuitätstrennung von 2 oder 3 Unzen bis zu ½ Nöſsel in 24 Stunden ausgeworfen werden. Ungeachtet faſt jedermann ſie für Eiter halten mag, weil ſie die, dieſer Flüſſigkeit gewöhnlich zugeſchriebnen Eigenſchaften hat, ſo ziehe ich doch für jetzt die Benennung: „*eiterförmige Flüſſigkeit*“ vor, weil ich zu zeigen hoffe, daſs ſie Eigenſchaften beſitzt, welche dem Eiter aus Abſceſſen nicht zukommen, wenn ſie gleich in den zuerſt in die Sinne fallenden Eigenſchaften damit übereinkommt. Sie iſt nicht bloſs undurchſichtig, weiſs oder gelblich, und ſo dick als der fetteſte Rahm, ſondern auch nicht zäher als dieſer. Sie nimmt nicht leicht Luftblaſen auf, und vermiſcht ſich daher leicht mit Waſſer, welches ſie milchig macht, und ſinkt ſogleich zu Boden, wobei das Waſſer hell oder molkig zurückbleibt. Dem bloſsen Auge erſcheint ſie ganz, unter der einfachen Linſe faſt ganz einförmig, allein die zuſammengeſetzte Vergröſserung zeigt Tauſende von, den Blutkügelchen ähnlichen Körperchen, welche ſo unzerſtörbar als die vorher (3) erwähnten ſind.

Dieſe Flüſſigkeit wird vorzüglich in den letzten Stadien der Schwindſucht mehrere Wochen lang ausgeworfen. Ungeachtet der gewöhnlichen Annahme, daſs ſie von einem Geſchwüre gebildet wird, fand ich doch in mehrern Fällen bei der Leichenöffnung unter dieſer Bedingung keines, wenn gleich die Lungen, wie gewöhnlich, von Knoten und Eiterbälgen ſtrotzten. Auch in andern Krankheiten kommt ſie bisweilen vor. Im vorigen Sommer erhielt ich mehrere Unzen, die aber eine grünliche Farbe und die Conſiſtenz eines dünnen Rahmes hatten, und von einer Kranken, welche vor drei Wochen an den Maſern erkrankt war, ſtammte. In wenig Tagen ſtarb ſie. Bei der genaueſten Unterſuchung der Lungen fand

sich weder in der Luftröhre, noch ihren Aesten eine Spur von Verschwärung, eben so wenig Knoten oder Geschwüre in den Lungen, ungeachtet die Kranke in der letzten Woche über ein Nösel in 24 Stunden ausgeworfen hatte. In einem andern Falle litt ein Mann an einem Husten mit Auswurf, der von jedermann für Eiter gehalten, und aus einem Geschwüre hergeleitet wurde; dennoch fand man nach dem Tode keine Spur davon, sondern blofs sepatisirte Lungen und Wasser in der Brusthöhle.

5) Diese kommt vorzüglich in unsrer beständigen Epidemie, der chronischen Winterpneumonie, vor. Die gleichzeitige Absonderung zweier verschiedner Substanzen erklärt sich wohl wahrscheinlicher aus dem verschiednen Zustande verschiedner Gegenden der Lungenschleimhaut, als durch die Annahme, dafs dieselbe Stelle verschiedene Substanzen absondere, wenn gleich in der That derselbe Theil bald durchsichtigen dünnen Schleim, bald undurchsichtige, dicke Flüssigkeit erzeugt, von dem der erstere Product einer beträchtlichen Reizung derselben ist, die letztere durch eine mehr allmähliche, mit einer weit geringern Reizung verbundne Absonderung erzeugt wird.

Da die sechste und siebente Flüssigkeit auf eine ganz verschiedne Weise gebildet werden, und sich wesentlich von den fünf ersten unterscheiden, so werde ich sie hier nicht betrachten.

II. Wirkung der Wärme.

1) Erst bei 150° Fahrenh. bringt die Wärme bedeutende Wirkungen auf die ausgeworfenen Flüssigkeiten hervor, indem sich dann ihre Klebrigkeit bedeutend vermindert. Bei 155° F. gerinnt die 1ste, 3te, 4te, und 5te deutlich, d. h. laabähnliche Massen von verschiedner Gröfse erscheinen in einer milchigen, weifsen Flüssigkeit. Bei 160 — 170° bildet sich eine Menge Laab, allein das Verhältnifs desselben zu dem flüssigen Theile ist durchaus nicht überall dasselbe. Die Zähigkeit der ausgeworfenen Substanz geht hiebei ganz verloren. Wird die milchige Flüssigkeit abgeklärt, so bleiben, wenn sie 16 — 12

Stunden gestanden hat, bei der Verdunstung bis zur Trocknifs, ungefähr 3 — 4 von 100 Gran fester Rückstand.

Diese Flüssigkeit geht sehr schwer durch ein papiernes Filtrum. Von der filtrirten Flüssigkeit bleibt kaum 1 von 100 beim Verdunsten bis zur Trocknifs übrig. Durch wiederholtes Kochen mit immer erneuertem Wasser scheint die ganze laabähnliche Substanz so ausgebreitet werden zu können, dafs dadurch eine weifsliche Flüssigkeit gebildet wird, welche durch Verdunstung bis zur Trocknifs einen Rückstand derselben Art als die milchige Flüssigkeit zu geben schien, welche bei der Gerinnung der ausgeworfenen Substanz sich von dem Laab trennte, und sich davon nur durch geringern Salzgehalt unterschied.

Die zweite Auswurfsflüssigkeit giebt bei den obenerwähnten Wärmegraden keine Laabmassen, allein ihre Zähigkeit geht verloren, und sie wird molken- oder etwas milchartig, und erscheint, unter dem Vergröfserungsglase, mit geronnenen Theilchen angefüllt. Nach erlittner Einwirkung der Wärme fault die Auswurfsmaterie weit schwerer.

2) Destillation der Auswurfsflüssigkeiten bis zur Trocknifs gab ein völlig flüssiges Wasser von eigenthümlichem Geruch, das aber nicht mit Ammonium, oder überhaupt irgend einer entdeckbaren Substanz, eine geringe Menge Kohlensäure ausgenommen, geschwängert war. Der durch die Verdunstung erhaltne trockne, breiige Rückstand variirte von $2\frac{1}{2}$ — 10 p. Ct. Die zweite Art gab $\frac{1}{33}$ bis $\frac{1}{47}$ ihres Gewichts, die erste $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{23}$; die dritte sehr verschiedne Verhältnisse, je nachdem sie mehr oder weniger consistent war, $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{18}$ ihres Gewichts, die 4te gab $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{14}$, die fünfte sehr verschiedne Verhältnisse, was von den sehr verschiednen Verhältnissen von durchsichtiger und undurchsichtiger Substanz abhing, woraus sie bestand. Sie variirte von $\frac{1}{18}$ — $\frac{1}{30}$.

3) Alle diese ausgetrockneten Substanzen wurden, der Luft ausgesetzt, mehr oder weniger feucht, oder blieben wenigstens nicht länger brüchig, sondern wurden etwas weich, und im Verhältnifs zu ihrer Feuchtheit

ſchwerer. Je dünner die ausgeworfene Subſtanz, deſto feuchter und ſchwerer wurde ſie.

Flüſſigkeiten von derſelben Conſiſtenz, aber von verſchiednen Kranken, unterſchieden ſich bisweilen beträchtlich in Hinſicht auf den Grad der Feuchtigkeit, welchen ſie, der Luft ausgeſetzt, annahmen. Einigemal ſahe ich, daſs Subſtanzen der 2ten und 3ten Art ganz feucht wurden, und eine Gewichtszunahme von 3 p. C. erlitten. Der in verſchloſsnen Gefäſsen gehaltene Rückſtand blieb brüchig. Unter denſelben Bedingungen wurden gröſsere Antheile getrockneten Auswurfsſtoffes feuchter als kleinere.

4) Nachdem die milchigen und laabähnlichen Flüſſigkeiten, welche ſich von den geronnenen Maſſen (1) abſonderten, abgegoſſen, und auch dieſe durch Druck getrocknet waren, wurden die Flüſſigkeiten zur Trockniſs abgedampft, aber an der Luft wieder feucht. Die laabähnlichen Maſſen wurden durch Verdunſtung brüchig und blieben es an der Luft. Die Rückſtände der verdunſteten Flüſſigkeiten ſchmeckten äuſserſt ſalzig, die ausgetrocknete geronnene Maſſe dagegen war geſchmacklos.

5) Die milchigen Flüſſigkeiten (4) zeigten, durch Verdunſtung concentrirt, weder freie Säure, noch Alkali. Durch Reiben mit Kalk wurde etwas Ammonium entbunden, durch Reiben mit concentrirter Schwefelſäure wurde Salzſäure frei. Reiben und Erhitzung mit Phosphorſäure und Weinſteinſäure erzeugten einen ſtechenden Geruch wie von Eſſigſäure. Der vorherrſchende Geſchmack des ſalzigen, durch Verdunſtung dieſer Flüſſigkeit erhaltnen und zu einer braunen Aſche verbrannten Rückſtandes war der des ſalzſauren Natron. Dieſe Aſche ſchmolz ſchnell, angefeuchtet färbte ſie Kurkumapapier braunroth, und Lackmuspapier, welches durch Eſſigſäure geröthet war, dunkelblau. An der Luft zerfloſs ſie zum Theil. Die Auflöſung gab, in deſtillirtem Waſſer gekocht, überſaures weinſteinſaures Kali auf Zuſatz von Weinſteinſäure und durch ſalpeter-ſalzſaure Platina wurde ein rother Niederſchlag erzeugt. Dieſer, eingeäſchert und geſchmolzen, zeigte Phosphorſäure und Kalk, auch Spuren von Schwefelſäure, Bittererde, Eiſen und vielleicht Kieſelerde, hauptſächlich aber ſalzſaures Natron und Kali.

6) Die laabartige Subſtanz gab, ausgedrückt (4), eine weit geringere Menge brauner Aſche als der ſchmelzbare ſalzige Rückſtand (5), und erforderte zum Schmelzen in einem Platinatiegel einen beträchtlich hohen Wärmegrad. Die geſchmolzene Maſſe zerfloſs nicht an der Luft, wurde aber etwas feucht, und enthielt eine weit geringere Menge Kali, als die erſtere geſchmolzene Subſtanz (5), eben ſo weit weniger ſalzſaures Natron, allein weit mehr Kalk, Phosphorſäure, Spuren von Schwefelſäure, Bittererde, Eiſenoxyd und vielleicht Kieſelerde.

7) a) 15,400 Gran der dritten Auswurfsflüſſigkeit gaben 960 Gran; d. h. $\frac{1}{16}$ oder ungefähr 6 p. C. einer brüchigen Subſtanz, mithin enthielt dieſe Flüſſigkeit ungefähr 94 p. C. Waſſer (§. II. 2.). Dieſe getrocknete Subſtanz wurde in einem Wedgwoodſchen weiſsen Tiegel erhitzt und verkohlt. Bei dieſer Behandlung entzündete ſie ſich, ſtieſs den gewöhnlichen Geruch von brennender thieriſcher Subſtanz, namentlich von Knochen aus, und ſchwoll beträchtlich an. Zugleich bildete ſich ein ſchwarzes Oel, wodurch die Maſſe während des Verbrennens beträchtlich erweichte. Ich bemerkte keinen deutlichen Schwefelgeruch, in einer Periode aber einen deutlich phosphoriſchen.

b) Dieſe verkohlte Subſtanz wurde in einem Platinatiegel ſo lange erhitzt, bis ſie keine Pulverform mehr hatte, ſondern auf eine verhältniſsmäſsig ſehr kleine, breiähnliche Maſſe zurückgeführt war. Durch fortgeſetzte Anwendung der Hitze ſchmolz ſie endlich, und nachdem ſie während 10 Minuten völlig flüſſig erhalten worden war, wurde, als das Feuer weggenommen ward, eine weiſse, brüchige, dem Anſchein nach ſalzige, dem geſchmolzenen Salz ähnliche Subſtanz mit Leichtigkeit von den Wänden des Platinatiegels weggenommen, der an einigen Stellen rothgefärbt erſchien.

c) Die geſchmolzene Maſſe (b) wog 59 Gran, dieſer ſalzige Rückſtand betrug daher $\frac{1}{261}$ der Auswurfsflüſſigkeit und $\frac{1}{16}$ derſelben im getrockneten Zuſtande. Er ſchmeckte ebenfalls nach ſalzſaurem Natron, war geruchlos, brauſte mit Säuren auf, zeigte bei den obenerwähnten Prüfungsmitteln Spuren von Alkali, ſchmolz theilweiſe, nachdem

er einige Tage der Luft ausgesetzt gewesen war, schlug überſaure weinſteinſaure Pottaſche mit Weinſteinſäure nieder, und entband mit Kalk kein Ammonium, eben ſo wenig mit Salzſäure Schwefel, ungeachtet die empfindlichſten Prüfungsmittel angewandt wurden.

d) Die geſchmolzene Maſſe (c) wurde in ungefähr dreimal ſo viel Waſſer gekocht, worin ungefähr die Hälfte zu verſchwinden ſchien. Die hellere, vom Bodenſatz abgeklärte und verdunſtete Flüſſigkeit gab Kryſtalle von ſalzſaurem Natron mit einer weit geringern Menge nadelförmigen, und einer andren Salzſubſtanz, die unterm Mikroſkop nicht deutlich kryſtalliſirt erſchien. Zum zweitenmal mit dem doppelten Gewicht von Waſſer gekocht, gab der Bodenſatz faſt bloſs ſalzſaures Natron. Zum drittenmal gekocht, wurde nur eine äuſserſt geringe Menge dieſer Kryſtalle, beim viertenmal gar kein Salz gewonnen.

e) Zur Trocknifs abgedampft wogen dieſe Salztheile (d) 45 Gran. Mittelſt eines Zahnſtochers ſuchte ich ſo viel möglich die ungeformten und die nadelförmigen Kryſtalle unter den kubiſchen heraus. Sie brauſten mit Weinſteinſäure auf, und präcipitirten überſaures weinſteinſaures Kali, und gaben beſtimmt kein Gemenge von weinſteinſaurem Natron und Kali, bildeten mit ſalpeterſalzſaurer Platina einen Niederſchlag. Als ſie mit Eſſigſäure geſättigt waren, entſtand noch ein ſchwacher Niederſchlag auf Zuſatz von ſalzſaurem Baryt. Ohne die Anweſenheit der Eſſigſäure bei dieſem Reagens war dieſer ſehr beträchtlich, wurde aber durch zugeſetzte Eſſigſäure, wenn dieſe nicht bis zur Ueberſättigung zugeſetzt wurde, aufgelöſt. Kleeſaures Ammonium veranlaſste keinen, ſalpeterſaures Silber einen ſehr ſtarken Niederſchlag, Kalkwaſſer eine leichte Trübung. Der Kochſalzgehalt dieſer Salzmaſſe betrug auf 45 Gran oder nahe auf 1 in 450 ausgeworfener Feuchtigkeit, das übrige war unvollkommnes kohlenſaures Kali, welches 1 in 1540 der Auswurfsflüſſigkeit betrug, und mit einem ſehr kleinen Theil, wahrſcheinlich von ſchwefelſaurem und phosphorſaurem Kali vermiſcht war.

f) Die unaufgelöſte Maſſe (d) bildete, mit Salzſäure gekocht, eine trübe Flüſſigkeit, ſchien aber durch Stehen

ſich

sich wieder ganz aufzulösen. Nur ein geringer Niederschlag entstand in einer hellen Flüssigkeit, welche so lange gekocht wurde, bis Salzsäure nichts weiter fällte. Getrocknet wurde diese Auflösung an der Luft flüssig, und allmählich zugesetztes kleesaures Ammonium erzeugte einen Niederschlag von kleesaurem Kalk.

g) Die filtrirte übrigbleibende Flüssigkeit (f) bildete mit salzsaurem Baryt sogleich einen beträchtlichen Niederschlag; mit Kalkwasser wurde sie milchig, dann entstand ein weisser Niederschlag, der auf Zusatz einer geringen Menge von Essigsäure nicht verschwand. Blausaures Kali erzeugte eine grünlichblaue Farbe ohne Niederschlag, bernsteinsaures Ammonium milchige Farbe, Weinsteinsäure keine Veränderung. Da ätzendes Ammonium und Kali, eben so auch die kohlensauren Alkalien einen Niederschlag erzeugten, so wurde die Anwesenheit von Bittererde wahrscheinlich. Die Auflösung dieses Niederschlages in Salzsäure und Essigsäure bildete mit Kleesäure keinen Niederschlag. Ein Theil der salzsauren Auflösung wurde vor der Präcipitation durch kleesaures Ammonium (f) zur Trocknifs verdunstet, und der Rückstand geglüht. Waren aber hier Bittererde und Kalk zugleich vorhanden, so war die Menge der erstern zu gering, als dafs sie durch Verbindung mit Schwefelsäure vom Kalk hätte unterschieden werden können. Der jetzt untersuchte Niederschlag war gewifs keine blofse Bittererde, denn vor dem Löthrohre schmolz er zu einer undurchsichtigen Kugel; auch nicht phosphorsaurer Kalk, denn mit Schwefelsäure entstand eine etwas bittere und saure Substanz, die mit Ammonium, nicht aber mit kleesaurem Ammonium einen Niederschlag bildete. Ein phosphorsaures Salz aber war er sowohl wegen seiner Schmelzbarkeit, als weil durch die oben erwähnte Mischung, mit Schwefelsäure verbunden auf Zusatz von Kalkwasser Gerinnung entstand. In Phosphorsäure war er nicht, wie phosphorsaurer Kalk, auflöslich. Die Menge desselben war für eine genaue Ausmittelung seiner Beschaffenheit zu gering, allein aus den vorigen Versuchen wurde es wahrscheinlich, dafs es phosphorsaure, in Phosphorsäure aufgelöste, und durch Ammonium niedergeschlagene Bittererde war.

h) Die nach der Präcipitation durch kleesaures Ammonium übrig bleibende Flüssigkeit (5) wurde zur Trocknifs verdunstet und leicht als phosphorsaures Ammonium mit Spuren von schwefelsaurem erkannt.

i) Die in Salzsäure unauflösliche Substanz (f) wurde unter dem Löthrohre weich, zusammenhängend, und schmolz durch Zusatz einer geringen Menge Kali leicht zu einer undurchsichtigen Kugel.

8) Um gewisser die Anwesenheit von Schwefel auszumitteln, wurden 40 Gran verkohlten Auswurfsstoffes in einem Platinatiegel zwei Stunden lang geglüht, über den ein andrer, um das Entweichen von Gasarten zu verhüten, gestülpt war. Nach dem Abkühlen entwickelte verdünnte Salzsäure, selbst blofses Wasser, den Geruch von geschwefeltem Wasserstoffgas sehr deutlich. Silber lief dadurch an, und mit flüssigem essigsauren Blei angefeuchtetes Papier wurde dadurch schwarz. Mehrmals nahm ich, während die Kohle von der gerösteten Masse abbrannte, einen Geruch von Schwefel, vielleicht auch von Phosphor, wahr.

III. Wirkung des Weingeistes.

1) a) 2500 Gran getrockneter Auswurfsmaterie der ersten Art (§. I. 5.), welche $\frac{1}{10}$ des Ganzen betrugen, wurden in vier Nösseln Alkohol digerirt, dessen specifisches Gewicht zu dem des Wassers wie 815 : 1000 war. Einen Monat lang wurde die Mischung in einer Temperatur von 58 — 68 erhalten, und während derselben häufig geschüttelt. Hiebei entstand eine Tinctur von der Farbe des Portweins, die von einem schwärzlichen Niederschlage abgegossen wurde. Durch eine Presse wurden noch zwei Unzen davon erhalten.

b) Der unaufgelöste Rückstand wog getrocknet 130 Gran weniger als vor dem Digériren. An der Luft blieb er trocken, wurde aber biegsamer. Mit Kalk gerieben entwickelte er nun kein Ammonium mehr.

c) Die Tinctur (a) wurde bis zum Rückstand von 5 Unzen in der Retorte destillirt, und diese schienen vorzüglich Wasser, mit so viel darin aufgelöster Materie zu seyn, dafs sie beim Destilliren häufig mit der überge-

triebnen Flüſſigkeit überſpritzte. Die übrigbleibende Flüſſigkeit wurde daher zur Conſiſtenz eines weichen, harzähnlichen, ſchwarzen Extracts, welches ein bitteres Salz enthielt, verdunſtet. Die deſtillirte Flüſſigkeit hatte einen eignen ſtechenden, aber nicht ammoniakaliſchen Geruch, und röthete weder Lackmuspapier, noch machte ſie Veilchenfarben grün.

d) Dieſes harzähnliche Extract (c) wog 140 Gran, war halbdurchſichtig, auflöslich in Waſſer, nicht gerinnbar in kochendem Waſſer, wurde an der Luft weicher, kryſtalliſirte nicht, gab weder Zeichen von Säure noch Alkali, röthete höchſtens Lackmuspapier kaum merklich, brannte vor dem Löthrohre wie thieriſche Subſtanz, und gab eine geſchmolzene Kugel, was auf ſalzſaures Natron, und, weil ſie ſchnell zerfloſs, reichliche Menge von Kali deutete, entwickelte mit Kalk einen Ammoniumgeruch, durch Erhitzung mit Phosphorſäure und Weinſteinſäure einen ſauren, woraus ich zuerſt, aber fälſchlich, auf Eſſigſäure ſchloſs, indem ich in der durch die Deſtillation dieſer Miſchungen erhaltnen Flüſſigkeit keine Säure entdecken konnte. Zuſatz von eſſigſaurem Blei erzeugte ſogleich einen ſehr beträchtlichen rehfarbnen Niederſchlag, der ſehr deutlich nach Aepfeln roch. Die abgeklärte Flüſſigkeit dieſer Miſchung war hauptſächlich eſſigſaures Kali. Zutröpfeln von verdünnter Schwefelſäure zu dem rehfarbnen Niederſchlage erzeugte ſogleich einen Geruch nach Aepfeln. Doch konnte ich mich nicht überzeugen, daſs die wenige, von dieſem Niederſchlage abgeſchöpfte Flüſſigkeit eine Pflanzenſäure enthielt, weil 1) die Menge davon durch viele Verſuche ſo verringert war, daſs keine entſcheidenden Verſuche angeſtellt werden konnten; 2) bei folgenden die nach Aepfeln riechende Flüſſigkeit ſich nicht bildete. Wahrſcheinlich alſo entſtand dieſe Säure, welche einige Eigenſchaften der Aepfelſäure hatte, nur zufällig, oder ich hatte mich getäuſcht, und nur etwas von der bei den Verſuchen angewandten Säure gefunden, welche durch die unterſuchte Miſchung verhüllt wurde. Der Niederſchlag war unſtreitig vorzüglich ſalzſaures Blei.

Die Verſuche beweiſen die Anweſenheit von Kali, welche entweder durch eine Säure, die durch Feuer zer-

ſtörbar, und in Alkohol auflösbar, aber bis jetzt vom thieriſchen Oxyd noch nicht getrennt, oder bloſs durch ein thieriſches Oxyd neutraliſirt war, was ſich aus den folgenden Verſuchen noch mehr ergeben wird.

e) 45 Gran des Rückſtandes (c), der im Alkohol aufgelöſt worden war, wurden in einem Platinatiegel verbrannt, und gaben vorzüglich Kali und halb ſo viel ſalzſaures Natron.

f) 25 Gran des Rückſtandes (c), wurden mit nach und nach zugeſetzter Salpeterſäure gekocht, bis das thieriſche Oxyd zerſetzt war, und in Gasgeſtalt entwich. Hierauf entſtand Verbrennung, wobei unvollkommnes kohlenſaures Kali mit ſalzſaurem Natron und Kohle übrig blieb.

Einer Berechnung nach enthielten 140 Gran des harzähnlichen Extracts (d) auſser dem thieriſchen Oxyd 28 Gran Kali, 18 Gran ſalzſaures Natron, eine unbeſtimmbar kleine Menge Ammonium, vielleicht Phosphorſäure, und vielleicht eine unbekannte Säure.

g) Die unaufgelöſte Subſtanz (b), in einem Platinatiegel verbrannt, gab einen Rückſtand, den ich im Feuer nicht zum Fluſs bringen, ſondern nur in eine Art Brei verwandeln konnte. Abgekühlt war es eine brüchige, graue Maſſe von 56 Gran Gewicht, die etwas ſalzig und griesartig ſchmeckte, aus ſalzſaurem Natron und phosphorſaurem Kalk, von jedem ungefähr 23 Gran, 4 Gran Kali, und geſchmolzner Subſtanz beſtand, welche durch langes Kochen in Salzſäure phosphorſauren Kalk, ſalzſauren Kalk und unauflösliche verglaſte Subſtanz mit Spuren von Bittererde, Eiſenkalk und einem ſchwefelſauren Salze gab.

2) 4000 Gran der Auswurfsmaterie der dritten Art (§. II. 3.) wurden zu zwei Nöſseln Alkohol geſetzt. Geſchüttelt wurde dieſer erſt milchig, bald aber wieder ganz hell, und es erſchienen kleine geronnene Klümpchen, die als Niederſchlag auf den Boden ſanken, und ungefähr $\frac{1}{4}$ der angewandten Auswurfsmaterie betrugen.

Nach unmerklichem Digeriren gab die filtrirte Flüſſigkeit beim Verdunſten eine trockne extractähnliche Subſtanz von 60 Gran Gewicht, die an der Luft, nicht aber in verſchloſsnen Gefäſsen, feucht wurde, aus derſelben Subſtanz, aber nicht in demſelben Verhältniſs, als die von

dem Deſtilliren und Verdunſten der oben (S. 490.) beſchriebnen Tinctur beſtand. Der gegenwärtige Rückſtand enthielt eine weit gröſsere Menge ſalzſaures Natron und thieriſches Oxyd.

Beim wiederholten Digeriren derſelben Subſtanz erhielt ich einen geringern Rückſtand, aber ungefähr dieſelbe Menge thieriſchen Oxyds, nach dem dritten Male bloſs das letztere. Die Rückſtände der verdunſteten Tincturen von den nachfolgenden Digeſtionen wurden an der Luft nicht feucht, ſondern nur weicher, und das thieriſche Oxyd gerann nicht mehr, wenn gleich die aufgelöſte Subſtanz, von welcher ich es erhalten gerinnbar war. Das thieriſche Oxyd ſchien nur von einer Art, ganz in Alkohol auflöslich zu ſeyn, und dadurch ungerinnbar und in jedem andern Menſtruum leichter auflöslich zu werden.

3) Werden Alkohol und Auswurfsmaterie in einem groſsen Verhältniſſe, zu gleichen Theilen, gemiſcht, ſo gerinnt die Materie groſsentheils, der Alkohol aber wird milchig. So verhält es ſich mit andern Menſtruen. Der Grund iſt leicht aufzufinden. Die Gerinnung wird durch Entziehung des Waſſers aus dem thieriſchen Oxyd durch den Alkohol oder die Eſſigſäure bewirkt, findet ſich aber nicht genug Alkohol oder Säure um alles Waſſer zu entziehen, ſo wird die Flüſſigkeit milchig. Iſt man an dieſe Verſuche gewöhnt, ſo kann man leicht aus der zur Hervorbringung der vollkommnen Gerinnung in der hellen Flüſſigkeit erforderlichen Menge von Alkohol oder Säure den Waſſergehalt der Auswurfsmaterie beurtheilen. Beide ſtehen im geraden Verhältniſſe zu einander, dagegen iſt die verhältnifsmäſsige Menge des thieriſchen Oxyds innerhalb gewiſſer Gränzen gerade umgekehrt wie die zur Gerinnung erforderliche Menge Weingeiſt.

4) Da Schwefeläther mit dem Alkohol in mehreren Hinſichten übereinkommt, ſo digerirte ich 300 Gran ausgetrockneter Subſtanz der dritten Art in 4 Unzen Maafs deſſelben einen Monat lang in einem warmen Zimmer, während welcher Zeit das Gefäſs oft geſchüttelt ward. So erhielt ich 3 Unzen einer ſchwarzen Tinctur, die, bis zum Trocknen deſtillirt, 65 Gran eines weichen Extracts gab. Dies wurde an der Luft etwas feucht, und war dann

etwas klebrig. Es brannte, wie Oel, mit einer Flamme zu Kohle, welche, wieder verbrannt, nur 2 Gran aus salzsaurem Natron, mit Spuren von Alkali und phosphorsauren Kalk gebildeten Rückstand übrig liefs.

Der unaufgelöste Rückstand blieb gleichfalls weich, und konnte durch Verdunsten nicht brüchig gemacht werden. Nach dem Anbrennen und Einäschern erhielt man dieselben Producte als von nicht digerirt gewesener Flüssigkeit, so dafs also dieses Menstruum das thierische Oxyd reichlich, aber nur eine geringe Menge salziger und erdiger Theile aufgelöst hatte.

5) Dem Anschein nach einförmige Auswurfsmaterie ist nicht durchaus von derselben Consistenz, denn, als wenig Tropfen der undurchsichtigen Art in ½ Nöfsel Alkohol geschüttelt wurden, löste sich nicht die ganze Masse auf, sondern zerfiel in kleine geronnene Theilchen, die in der hellen Flüssigkeit niedersanken, und ungefähr ¼ der ganzen Flüssigkeit betrugen.

IV. Wasser.

1) Keine der verschiednen Lungenauswurfsmaterien, nur die 2te und 4te ausgenommen, vertheilt sich schnell und leicht in kaltem Wasser, beim Schütteln gehen gewöhnlich einige faserige Stücke ab, und das Wasser erscheint auch nach dieser Vertheilung voll kleiner Massen oder Klümpchen, die, auch bei dem möglichst geringen Verhältnifs der Auswurfsmaterie zum Wasser, zu Boden fallen.

2) Mit sehr heifsem Wasser, namentlich von 190° — 210° Fahrenh. ist die Menge dieser Klümpchen, vorzüglich unter der Linse, noch weit gröfser, und das Wasser wird milchig.

3) Die übrigen Arten vertheilen sich nur durch starkes und langes Schütteln in kaltem Wasser, immer aber erscheint eine Menge faseriger und häutiger Stücken, deren Form, in jedem Verhältnifs des Wassers, gar nicht, oder wenigstens nur zum Theil, zerstört werden kann. Drei Tropfen zäher, undurchsichtiger Materie wurden in einem halben Nöfsel destillirten Wassers geschüttelt. Hiedurch wurde ungefähr die Hälfte aufgelöst, der übrige

Theil bildete kleine, faserige, ästige, unregelmäßige Klümpchen, die in der Ruhe einen Bodensatz machten, und so drei Monate beharrten, ungeachtet dabei das Wasser äußerst übelriechend wurde, und die innere Fläche des Gefäßes sich bisweilen schwarz färbte.

4) Schütteln dieser Auswurfsmaterie (3) in einer beträchtlichen Wassermenge bei 170° und mehr Fahrenheit erzeugte einen höhern Grad von Milchigkeit und mehr Klümpchen, die nicht durch langes Schütteln aufgelöst werden konnten. Fäulnifs trat nicht so schnell in diesen Mischungen, als in denen mit kaltem Wasser ein.

5) Verhalten sich die letztern Arten wie 2 oder 3 : 1 von kaltem Wasser, so kann durch heftiges Schütteln eine einförmige Mischung entstehen, wo aber das Wasser durch die Zähigkeit der Materie mehr *gebunden*, als chemisch vermischt wird.

6) Beim Kochen dieser Mischungen (5) trennt sich eine Menge der Auswurfsmaterie geronnen von einer milchigen Flüssigkeit.

7) Wird weniger als 2 Gran durch 500 Gran Wasser verbreitet, so erfolgt durch Gerbestoff kein Niederschlag, ungeachtet derselbe 1 Gr. Hausenblase, oder Eiweifs, oder Blutwasser in 500 Gr. Wasser sogleich niederschlägt.

8) Durch vergleichende Versuche mit salzsaurem Zinn, salpeter-salzsaurem Golde, ätzendem salzsauren Queckfilber, essigsaurem Blei, konnte ich kein, zur Unterscheidung der Auswurfsmaterie von andern gerinnbaren oder gallertartigen Substanzen führendes Resultat erhalten.

V. Essigsäure.

1) 20 Unzen zäher, undurchsichtiger Materie nahmen durch Schütteln mit 10 Nösseln destillirten Essigs eine faserige oder selbst gefäfsartige Form an, so dafs ein organisirtes Ansehn entstand, während die ganze Masse auf wenigstens ⅓ ihres Umfangs zurückkam. Durch wiederholtes Schütteln und langes Digeriren zerfiel die geronnene Masse in kleinere Theile, schien sich aber nicht ferner zu verkleinern oder aufzulösen. Mit einigen Antheilen von Materie behielt der Essig seine Durchsichtigkeit, mit andern wurde er molkig, während die Materie

ſelbſt geronnen zu Boden fiel. Die ſchleimähnliche Materie allein, oder mit andern gemiſcht, gab mit Eſſig molkige oder mehr oder weniger trübe Flüſſigkeiten.

2) a) Die abgeklärte Flüſſigkeit, ſo wie die, welche durch Ausdrücken der Bodenſätze der letzten Miſchung (1) erhalten wurde, ward bis ungefähr $\frac{7}{8}$ deſtillirt, hierauf der Rückſtand bis zur Conſiſtenz eines dicken Extracts verdunſtet. Die deſtillirte Flüſſigkeit ſchien, eine geringe Abänderung des Geruches ausgenommen, nichts aufgenommen zu haben. Der extractähnliche Rückſtand wog von $\frac{1}{43}$ — $\frac{1}{86}$ der ganzen Maſſe, was von der Art derſelben abhing. Eben ſo wurde dieſes Verhältniſs durch die Menge des ſauren Auflöſungsmittels abgeändert.

b) Der Rückſtand (2, a) gab, zum zweiten und drittenmal in derſelben Eſſigmenge deſtillirt, weniger extractähnlichen Stoff als vorher.

c) Die 3te und 4te Digeſtion gab noch weniger, die 6te ungefähr ſo viel als die 4te und 5te.

3) Die nach dieſer wiederholten Digeſtion in Weineſſig unaufgelöſte Subſtanz (1, 2) wurde in einem Platintiegel erhitzt, brannte hier mit Flamme und ſchmolz zum Theil, verkohlte dann, und dieſe Kohle verbrannte zu einer braunen, erdähnlichen Subſtanz von kaum $\frac{1}{180}$ des Gewichts der dem Feuer ausgeſetzten Subſtanz, und nicht über $\frac{1}{1000}$ des Gewichts der ganzen Auswurfsmaterie. Sie beſtand hauptſächlich aus phosphorſaurem Kalk mit Spuren von kohlenſaurem Kalk, ſchwefelſauren und ſalzſauren Salzen, Kieſelerde oder wenigſtens verglaſter Subſtanz und einem Eiſenoxyd.

4) Die von der erſten Digeſtion der Auswurfsmaterie erhaltene extractähnliche Subſtanz (2, e) zerfloſs, der Luft ausgeſetzt, zum Theil in wenig Tagen, ohne Zeichen von Alkaleſcenz zu geben, hatte aber einen eigenthümlichen ſalzigen Geſchmack.

a) Ein kleiner Theil dieſes zerfloſſenen Antheils wurde mit einer anſehnlichen Menge ſalpetriger Säure zur Trocknifs eingekocht. Mit Eintritt der Glühhitze entzündete er ſich, und verbrannte mit Zurücklaſſung eines ſchwärzlichen ſalzigen Rückſtandes, der bald zerfloſs, und, ausgelaugt, mit Weinſteinſäure einen Niederſchlag von überſaurem weinſteinſauren Kali, mit ſalpeter-

salzsaurer Platina einen rothen bildete. Auch enthielt der Niederschlag Kalk, denn in Essigsäure aufgelöst, gab er, auf Zusatz von kleesaurem Ammonium, kleesauren Kalk.

b) Dieselbe extractähnliche Substanz (2, a) gab, in Weingeist digerirt, eine schwärzliche Tinctur, die, abgeklärt und abgedampft, einen Rückstand liefs, der nach 24 Stunden an der Luft ganz flüssig wurde, vorzüglich aus essigsaurem Kali, mit einer unbestimmbar kleinen Menge von salzsaurem Natron und Ammonium, welches wahrscheinlich durch Phosphorsäure neutralisirt war, ungerinnbarem und nicht in Gallert umzuwandelndem thierischen Oxyd bestand.

c) Die im Weingeist nicht aufgelöste Substanz (b) wurde ausgedrückt, getrocknet, und blieb, nachdem sie der Luft ausgesetzt gewesen war, fest, wurde nur nach vier Wochen etwas weich. Durch Verbrennung gab sie eine schwer schmelzbare Asche, die nachher vorzüglich aus phosphorsaurem Kalk, salzsaurem Natron mit etwas Kali, einem schwefelsauren Salze, Spuren von Eisen und verglaster, wahrscheinlich mit andern Substanzen verbundner Kieselerde bestehender Substanz zusammengesetzt gefunden ward.

5) Die extractähnliche Substanz wurde, durch Essigsäure zum zweitenmal digerirt, weich, zerfloss aber nicht an der Luft. Sie unterschied sich von der durch die erste Digestion erhaltenen Substanz durch einen geringern Gehalt von Kali und salzsaurem Natron und neutralisirtem Ammonium.

6) Die extractähnliche Substanz nach der dritten Digestion mit Weinessig, unterschied sich von der vorigen durch einen noch geringern Salzgehalt.

7) Die vierte und folgenden Digestionen gaben extractähnliche Substanzen, die fast nur eine geringe Menge phosphorsaurer Erden und aufgelöste verglaste Substanzen enthielten. Das in allen Digestionen nach einander erhaltene thierische Oxyd schien nicht von verschiedner Beschaffenheit, seine Gerinnbarkeit aber durch Auflösung in diesem Menstruum zerstört zu seyn. Auch findet sich kein Grund zu der Annahme, dafs nicht das ganze Oxyd

in der angewandten Säure auflösbar sey, wenn gleich bis auf einen gewissen Punkt die erforderliche Menge nach jeder Digestion sich vermindern mag.

8) Beim Schütteln einiger Tropfen der undurchsichtigen zähen Substanz in ½ Nössel Weinessig erscheinen eine Menge Fäden, die ungefähr ¼ — ⅓ der ganzen Masse betragen, während fortgesetztem Schütteln bestehen, und nur nach langer Digestion in immer erneuerten ansehnlichen Mengen der Säure ganz verschwinden.

VI. Versuche mit verschiednen Gegenständen.

1) Um synthetisch zu beweisen, dass Kali durch ein thierisches Oxyd neutralisirt werden kann, rieb ich zehn Gran des ausgetrockneten und geronnenen Theiles der von allen Salzen befreiten Auswurfsmaterie mit nach und nach zugesetztem reinen Kali und etwas Wasser. Auf diese Weise wurden einige Gran verbunden, ohne dass die Zusammensetzung das Kurkumapapier auf irgend eine Weise abgeändert hätte. Hierauf wurde nach und nach so lange Alkali zugesetzt, bis das erwähnte Reagens das Alkali anzeigte. Dann wurde das Gemisch mit Weingeist digerirt, welcher dadurch dunkelbraun gefärbt wurde. Die destillirte Tinctur gab ein trocknes Extract, welches an der Luft feucht wurde, aber Kurkumapapier kaum afficirte. Durch Einäscherung wurde indessen das Alkali dargelegt, und Schmelzung leicht bewirkt.

Eine gleiche Menge thierisches Oxyd wurde, auf dieselbe Weise mit Kali verbunden, in Weingeist digerirt. Der Weingeist wurde dadurch nicht gefärbt, und eine geringere Menge Extract gewonnen als beim vorigen Versuche. Zur Trocknifs abgedampft wurde der Rückstand nicht feucht, aber an der Luft etwas weich. Am Feuer blieb eine geringe Menge eines unschmelzbaren Rückstandes mit wenig Spuren von Alkali und einem salzsauren Salze.

2) Um sicher auszumitteln, ob Säure mit dem Kali verbunden und verdunstbar sey, wurden 10 Unzen der wässrigen Flüssigkeit, welche sich durch Kochen der Auswurfsmaterie von dem Laab abscheidet, bis zur Consistenz eines dünnen Extractes verdunstet. Diese Masse zeigte

weder freies Alkali noch Säure, enthielt aber mit Sicherheit eine Menge gebundenen Kali's, und entwickelte durch Erhitzung mit Phosphor- oder Weinsteinsäure einen sauren Geruch. Zehn Tropfen flüssige Phosphorsäure wurden mit 400 Gran dieser extractähnlichen Masse gemischt, und sie bei einer niedrigen Temperatur bis zur beinahe gänzlichen Trocknifs destillirt, allein in der wenigen übergehenden Flüssigkeit konnte keine Säure entdeckt werden, und eben so wenig gab die getrocknete Substanz bei den gewöhnlichen Reagentien Spuren von Säure, wurde auch nicht an der Luft, wie vor dem Zusatz der Säure, feucht. Phosphorsäure wurde wieder so lange zugesetzt, bis sie durch Anwendung des Lackmus merklich wurde, allein weder durch Schlemmen noch durch Destillation wurde Säure gewonnen, eine geringe, durch Schlemmen erhaltene Menge von Phosphorsäure ausgenommen, während sich der übrige Antheil derselben mit dem Kali verbunden hatte.

3) Um den Ammoniumgehalt schätzen zu können, wurde eine Mischung eines Nöfsels der Auswurfsmaterie der fünften Art mit 3 Unzen gut gebranntem Kalk destillirt, allein das in der übergetriebnen Flüssigkeit enthaltne Ammonium konnte nicht höher als 2 Cubikzoll, oder nicht völlig $\frac{1}{3}$ Gran an Gewicht angeschlagen werden.

VII. Folgerungen.

1) Aus den vorigen und andern, nicht erzählten Versuchen und Beobachtungen scheint sich zu ergeben, dafs die verschiednen Arten der Auswurfsmaterie der Lungen sich nicht durch die Beschaffenheit, sondern das Verhältnifs ihrer Bestandtheile von einander unterscheiden.

2) Die Auswurfsmaterie besteht aus gerinnbarer oder, nach dem jetzt allgemeinen Ausdrucke, *eiweifsartiger* thierischer Substanz und Wasser mit verschiednen salzigen und erdigen Substanzen.

Der gröfste Gehalt von thierischer Substanz, die richtig ein Oxyd genannt werden kann, beträgt $\frac{1}{15}$, sehr selten $\frac{1}{10}$, der durch Verdunsten in einen brüchigen Zustand versetzten Auswurfsmaterie, der geringste, gleichfalls sel-

ten, $\frac{1}{4}$. Meistens variirt ihr Verhältniss zum verdunstbaren Wasser von $\frac{1}{20} - \frac{1}{16}$, also von 6 bis 5 p. C. der Auswurfsmaterie.

3) Die zugemengten Substanzen sind salzsaures Natron, gewöhnlich von $1\frac{1}{2} - 2\frac{1}{2} : 1000$ der Auswurfsmaterie, Kali von $\frac{1}{2}$ und $\frac{3}{4} : 1000$; Phosphorsaurer Kalk ungefähr $\frac{1}{2} : 1000$; Ammonium, wahrscheinlich mit Phosphorsäure verbunden; ein phosphorsaures Salz, wahrscheinlich Magnesia; kohlensaurer Kalk; ein schwefelsaures Salz, verglasbare Substanz, vielleicht Kieselerde und Eisenoxyd. Da indess das Ganze der letztern Substanzen kaum $\frac{1}{1000}$ beträgt, so verlohnt sich die Schätzung des Verhältnisses einer jeden nicht der Mühe. Wahrscheinlich variiren die Verhältnisse dieser Bestandtheile in den verschiednen Zuständen von Krankheit und Gesundheit noch weit mehr [1]). Wahrscheinlich mögen auch unter gewissen Umständen einige fehlen, andre dagegen vorhanden seyn.

4) Die verschiednen Grade von Consistenz der Auswurfsmaterie hängen vermuthlich von der verhältnissmässigen Menge der gerinnbaren oder eiweisartigen Substanz ab, indessen mag ich absichtlich die verschiednen Gesundheitszustände, von welchen diese Verschiedenheiten abhängen, nicht bestimmt angeben.

5) Je dicker die Flüssigkeit, desto geringer ist gewöhnlich der Salzgehalt. Daher hat bei plötzlichen und reichlichen Absonderungen der Bronchialhaut der Kranke einen salzigen Geschmack und ein Gefühl von Hitze. Unter diesen Umständen war die Menge der gerinnbaren Substanz gering, dagegen die der Salze, vorzüglich des salzsauren Natron und des neutralisirten Kali, so gross, dass die ausgetrocknete Flüssigkeit sehr salzig schmeckte, augenblicklich feucht wurde, sogar zum Theil zerfloss. Dagegen gab die undurchsichtige schleimige oder eiterförmige Flüssigkeit einen weit reichlichern trocknen Rück-

1) In einem Falle wurde die dicke Auswurfsmaterie bei der Lungenschwindsucht, nachdem sie bis zur Sprödigkeit ausgetrocknet worden, in einer Nacht an der Luft beinahe ganz flüssig.

ſtand, der nur wenig ſalzig war, und im Allgemeinen an der Luft etwas weich wurde. Die Fähigkeit feucht zu werden rührt vom Kali her.

6) Alle thieriſchen Flüſſigkeiten enthalten, nach meinen Verſuchen, neutraliſirtes Kali. So verhält ſich wenigſtens Blut, die Waſſerſuchtflüſſigkeit, Eiter von Geſchwüren und Eiter, der ohne Continuitätszerſtörung abgeſondert wird, die Flüſſigkeit aus Blaſen von Fliegenpflaſtern, Harn und die reichliche, beim Katarrh abgeſonderte Flüſſigkeit der Naſenſchleimhaut. Da hier das Alkali mit dem thieriſchen Oxyd verbunden iſt, ſo iſt es leicht darzuſtellen.

7) Ungeachtet ich manche Unterſcheidungsmerkmale zwiſchen der abgeſonderten Auswurfsmaterie und dem Auswurfseiter entdeckt zu haben glaube, ſo iſt es doch jetzt nicht meine Abſicht, weitläuftiger darüber zu ſeyn, und ich bemerke hier nur, daſs der Gehalt von Salzen, vorzüglich Kali und ſalzſaurem Natron, im Eiter viel geringer als in der ohne Continuitätstrennung gebildeten Auswurfsflüſſigkeit iſt, weshalb jener nach dem Austrocknen an der Luft nicht feucht wird.

8) Allgemein iſt, glaube ich, die Annahme, daſs die kreiſenden und abgeſonderten Flüſſigkeiten Natron enthalten, und daſs dies vorzüglich in der von der Bronchialſchleimhaut abgeſonderten Flüſſigkeit der Fall iſt. Andre Beobachter werden meine Verſuche beſtätigen oder widerlegen; indeſſen ſcheint es mir wahrſcheinlicher, daſs die menſchlichen Flüſſigkeiten Kali als Natron enthalten, die mit einem Oxyd oder zerſtörbarer Säure verbunden wären, weil Kali mit Pflanzenkoſt und gegohrnen Getränken beſtändig eingeführt, dieſes vermuthlich eben ſo wenig als das ſalzſaure Natron, welches auf demſelben Wege eintritt, zerſtört wird, dagegen dieſe Speiſen und Getränke nicht, wenigſtens nicht gewöhnlich, Natron mit einer zerſtörbaren Säure oder einem Oxyd verbunden enthalten.

9) Aus den obigen Verſuchen ergiebt ſich, daſs die Auswurfsmaterie zu der Klaſſe gerinnbarer Flüſſigkeiten, nicht aber den gallertigen, oder ſchleimigen gehört. Von dem gerinnbaren Blutwaſſer unterſcheidet ſie ſich, ſofern ſie mit einer weit anſehnlichern Menge von Waſſer eine

weit dickere Flüſſigkeit bildet, denn Blutwaſſer und das Waſſer von Blaſenpflaſtern iſt ganz flüſſig, wenn ſie gleich, getrocknet, $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{11}$ ihres Gewichts von brüchigem Rückſtande geben, während einige Arten von Auswurfsmaterie, welche die Conſiſtenz von Schleim haben, nur $\frac{1}{40}$ eines trocknen Rückſtandes, und andere, die einem dünnen Brei ähnlich ſind, $\frac{1}{2}$ Rückſtand geben.

10) Die Anweſenheit von Kügelchen ſcheint auf Anweſenheit von organiſcher Formung in dieſer Flüſſigkeit hinzudeuten. Ungeachtet *Leeuwenhoek* ſchon vor mehr als 100 Jahren die Kügelchen im Blut entdeckte, ſo ſetzte doch weder er, noch andre die Unterſuchung anderer Flüſſigkeiten fort, bis Herr *Home* ſie auch im Eiter fand. Aus dem Obigen ergiebt ſich, daſs der Lungen-Auswurf, vorzüglich der undurchſichtige, zähe ſowohl als der eiterförmige voll von Kügelchen iſt, und daſs dieſe, ſolche Flüſſigkeiten, welche Kohle zerſtören, ausgenommen, kaum zu vernichten ſind. Beſtehen dieſe ſphäriſchen Kügelchen vielleicht vorzüglich aus organiſirtem Kohlenſtoff? —

III. Beobachtungen und Verſuche über den Eiter. Von *Pearſon*. (Aus den Philoſoph. Transact. von 1810. Theil II. S. 294—317.)

Die Chemiker weichen noch ſo ſehr in der Angabe der Eigenſchaften des Eiters ab, daſs eine fernere Unterſuchung deſſelben für die Wiſſenſchaft ſehr vortheilhaft erſcheint; ſie müſſen eingeſtehn, daſs in vielen Fällen eine befriedigende Beſtimmung der Krankheiten unmöglich iſt, weil man nicht mit Sicherheit ſagen kann, dies iſt Eiter, jenes nicht, ſofern ganz verſchiedene krankhafte Zuſtände mit gleicher Wahrſcheinlichkeit dieſe, vielen Modificationen unterworfene, Subſtanz hervorgebracht haben können.

Erster Abschnitt. Aeussere auffallende Merkmale.

Die verschiedenen, unter dem gemeinschaftlichen Namen *Eiter* begriffenen Flüssigkeiten lassen sich durch folgende Benennungen sondern:

1) der Rahmähnliche gleichförmige
2) der geronnene ungleichförmige
3) der seröse dünne Eiter
4) der dicke schleimige.

I. 1) 12 Unzen der erstern Art, welche sich nach einer tödtlichen Herzentzündung im Herzbeutel gesammelt hatten, wurden mir aus dem St. Georgs Hospital vom Herrn *Dr. Bancroft* übersandt.

Seine *Farbe* war gelblich, der *Geruch* wie warmes Fleisch, sanft und ölartig anzufühlen.

2) Die specifische Schwere zweier verschiedener Portionen war 1630 und 1633, die des destillirten Wassers 1580; alle 3 Substanzen hatten dieselbe Temperatur. Blut-Serum von verschiedenen Kranken war 1626, 1627 und 1630. Setzt man nun das destillirte Wasser gleich 1000; so ist der Eiter 1031 und 1033, das Serum aber 1029 und 1031 schwer.

3) Nach 12 Stunden standen auf der Oberfläche ungefähr 2 Unzen einer hellen Flüssigkeit, welche ich jetzt von dem dunkeln Eiter abgoss: dieser war also im obern Theile des Gefäses dünner, im untern dicker als vorher geworden.

4) Bei fernerer Ruhe wurde er nicht so schnell stinkend als eine Portion desselben Eiters mit etwas Blut vermischt, oder als bloses Serum.

5) Dieser Eiter zeigte auf die gewöhnlichen Reagentien weder Säure noch Alkali, nämlich auf Lackmuspapier, Veilchentinctur, Brasilienholz und Kurkumapapier. Bei andern Gelegenheiten fand ich wohl zuweilen durch Lackmuspapier etwas Säure, doch nie eine Spur von Alkalien, so lange die Materie frisch war.

6) Unter dem Mikroskop betrachtet, zeigten sich in dem gleichförmig mit destillirtem Wasser verdünnten Eiter

unzählige Kügelchen, welche durch Hinzugiefsen von Waffer weder die Geftalt änderten, noch an Zahl abnahmen; hieraus fah man, dafs fie nicht aufgelöft wurden.

II. 12 Unzen der zweiten Art, nämlich des *geronnenen* Eiters aus einem Pfoas-Abfcefs.

Farbe braun. Gefühl flockigt. Beim Ausgiefsen in ein andres Gefäfs fahe man deutlich die geronnenen Maffen von der Gröfse eines Stecknadelknopfes bis zu der einer Hafelnufs. Er war fchleimiger als der No. I. und etwas fpecififch fchwerer. Beim Stehen erfchien auf der Oberfläche eine helle Flüffigkeit, doch weniger als bei No. I. Unter dem Mikrofkop fah man Kugeln, doch auch eine Menge gröfsere unregelmäfsig geftaltete Maffen. Er faulte leichter als die erfte Art, mit welcher er in den übrigen Eigenfchaften übereinkam.

III. *Seröfer dünner Eiter*, bei einer tödtlichen Peritonitis ohne Gefchwür abgefondert, und in der Bauchhöhle gefammelt. Er hatte fich aus einer Menge von Serum, welches dort zugleich ergoffen war, niedergefchlagen. Er war wenig dicker als Milch, fühlte fich nicht ganz ölartig an, und roch etwas unangenehm. Nach 24 Stunden erfchien ein Satz bis zur Hälfte des Gefäfses, über welchem dann eine molkenartige Flüffigkeit ftand. Er faulte fchneller als beide vorige Arten, kam aber übrigens mit dem rahmartigen Eiter überein.

IV. 12 Unzen *fchleimigen* Eiters erhielt ich aus einem Abfcefs zwifchen den Muskeln des Oberfchenkels. Er glich fo fehr der ausgehufteten Materie, die ich als die zähe Art an einem andern Orte (Oben S. 481.) befchrieben habe, dafs ich ihn gewifs für dergleichen gehalten haben würde, wenn mir nicht die Sorgfalt des Herrn *Brodie*, deffen Genauigkeit mir aus ähnlichen Fällen fchon bekannt ift, das Gegentheil verbürgt hätte.

Das Anfehen war nicht völlig gleichartig, es waren halbdurchfichtige Maffen, obgleich nur in geringem Verhältnifs mit der völlig dunkeln weifsen Materie vermifcht, ganz ohne Geruch, ganz weich anzufühlen. Die fpecifi-fche Schwere kam der zweiten Art fehr nahe.

Nach

Nach 24 Stunden nahm ungefähr eine Unze klare Flüſſigkeit die ganze Oberfläche der Maſſe ein. Die Fäulniſs blieb länger aus, als es bei ausgehuſteter Materie von gleicher Conſiſtenz der Fall iſt.

Die mikroſkopiſche Unterſuchung zeigte unzählige Kügelchen unter blättrigen Maſſen, und ſehr viele unregelmäſsig geſtaltete Theilchen.

In den übrigen Eigenſchaften glich ſie den oben angeführten andern Arten von Eiter.

Man hat noch viele allgemein bekannte Varietäten von eitriger Materie, dieſe ſind jedoch entweder bloſse Spielarten der genannten, oder die Abwächungen hängen von beigemiſchten fremden Subſtanzen ab, z. B. dem rothen Theile des Blutes, dem Faſerſtoff, Serum, fauliger Materie, faſerigen oder häutigen Maſſen, Steinchen u. ſ. w. Ihre Beſchreibung wäre alſo ohne Nutzen.

Zweiter Abſchnitt. Einfluſs der Wärme.

1) Die genannten Arten des Eiters gerinnen gleich dem Blutwaſſer zu einer ſoliden, gleichförmigen, halbweichen Maſſe bei 165° Fahr. völlig, bei 160° nur zum Theil.

2) Die vom Eiter abgegoſſene klare Flüſſigkeit, (Abſchnitt I. 1. 2. 3. 4.) gerinnt bei 165° völlig zu einer feſten gleichen Maſſe, wird bei 160° undurchſichtig und dicklich, gerade wie Blutwaſſer. Aus dem feſten Coagulum lieſs ſich eine wäſsrige Flüſſigkeit ausdrücken, welche bei gehöriger Verdunſtung keine Gallerte gab, ſondern, gleich dem erwähnten abgegoſſenen Serum, gerinnbar war.

Die dicke undurchſichtige, nach Abgieſsen der klaren Flüſſigkeit zurückbleibende Materie gerann, wie geſagt, bei 165° zu einer feſten Maſſe.

3) Keine der erwähnten 4 Arten von Eiter lieſs bei der Abdampfung dem Gewichte nach weniger als $\frac{1}{10}$ noch mehr als $\frac{1}{6}$, gewöhnlich aber $\frac{1}{7}$ oder $\frac{1}{8}$ einer ſpröden Materie zurück. Am wenigſten davon gab No. 3. oder die ſeröſe Art, am meiſten No. 2., die geronnene. Alle dieſe Rückſtände, beſonders der von No. 3., wurden an der Luft allmählich weicher.

4) Der undurchſichtige, nach Abſcheidung des flüſſigen, zurückbleibende Theil des Eiters gab beim Verdunſten etwa $\frac{1}{15}$ oder $\frac{1}{30}$ mehr ſpröde Reſiduum, als gleichviel von dem Eiter ſelbſt, und dies blieb an der Luft hart. Die klare Flüſſigkeit gab, bis zur Trockniſs abgedampft, etwa $\frac{1}{10}$ ſpröde Reſiduum, welches, der Luft ausgeſetzt, weich und locker wurde, zuweilen zerfloſs.

5) Wenn man die ſpröden Reſiduen in Platina-Schmelztiegeln dem Feuer ausſetzte, ſo brannten ſie einige Zeit mit einem ſehr übeln, ſcharfen, empyreumatiſchen Geruche; wurde der unverbrennliche Rückſtand längere Zeit ausgeglüht, ſo wurde das Uebrigbleibende von No. 3., der ſeröſen Art, ganz flüſſig, das aber von No. 1. 2. und 4. bloſs geſchmolzen oder nur weich und ſchmierig. Der geſchmolzene Rückſtand von No. 3. betrug $\frac{1}{15}$ — $\frac{1}{30}$ des getrockneten, $\frac{1}{300}$ — $\frac{1}{330}$ des friſchen Eiters. Der von No. 2. der geronnenen Art $\frac{1}{60}$ — $\frac{1}{30}$ des getrockneten; $\frac{1}{660}$ — $\frac{1}{330}$ des friſchen. Die geſchmolzenen Maſſen von No. 1. und 4. gaben ein zwiſchen den beiden erwähnten in der Mitte liegendes Verhältniſs an.

6) Behandelte ich die geſchmolzenen Reſiduen (5) auf die früherhin (S. oben S. 488.) beſchriebene Art, ſo fand ich in ihnen vorzüglich ſalzſaure Soda, phosphorſauren Kalk und Kali; deutliche Spuren von kohlenſaurem und ſchwefelſaurem Kalk, Andeutungen von phosphorſaurer Magneſia, Eiſenoxyd und einer verglasbaren Materie, wahrſcheinlich Kieſelerde. Nach einer wahrſcheinlichen Berechnung betrug in der ſeröſen Art die ſalzſaure Soda $1\frac{1}{2}$ — 2 : 1000, der phosphorſaure Kalk 1 — $1\frac{1}{2}$: 1000, das Kali $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$: 1000, die übrigen Stoffe zuſammen $\frac{1}{2}$: 1000. In der *geronnenen Art* war ſalzſaure Soda $\frac{3}{4}$ — 1 : 1000, phosphorſaurer Kalk 1, Kali weniger als $\frac{1}{2}$, die übrigen Stoffe zuſammen $\frac{1}{2}$: 1000. No. 1., der *rahmartige* Eiter, und No. 4., der *ſchleimige* enthielt in dem geſchmolzenen Reſiduum dieſelben Stoffe wie der *ſeröſe*, jedoch etwas weniger ſalzſaure Soda und Kali.

7) Behandelte man die ſpröden Reſiduen des nach Abgieſsung der klaren Flüſſigkeit zurückgebliebenen Eiters (4) auf die angegebene Art im Feuer, ſo zeigten ſich die zurückbleibenden Stoffe ſchwerer und unvollkommner

ſchmelzbar und weniger ſalzſaure Soda und Kali enthaltend als der friſche Eiter.

8) Das Reſiduum der abgedampften klaren Flüſſigkeit (4) ſchmolz im Feuer, und zeigte dann mehr ſalzſaure Soda und Kali als der Eiter ſelbſt, übrigens aber gleich viel von den übrigen ſalzigen und erdigen Subſtanzen.

Dritter Abſchnitt. Wirkung des Waſſers.

1) Ich goſs die klare Flüſſigkeit von 6 Unzen einer jeden der 4 Arten Eiter (Abſchn. I.) ab, und vermiſchte einen jeden Antheil des Eiters mit 3 Unzen deſtillirten Waſſers. Nachdem die Gemiſche 48 Stunden geſtanden hatten, war die obere Schicht, etwa 2 Unzen, ganz klar geworden. Dieſe goſs ich zur Unterſuchung ab.

a) Bis zu 165° erwärmt, wurde ſie trübe wie Milch, ſtärker erwärmt wurde ſie nicht dicker.

b) Zur Trockenheit abgedampft betrug das Reſiduum ungefähr $\frac{1}{11}$ des Gewichts der Flüſſigkeit beim ſeröſen Eiter, $\frac{1}{20}$ bei den drei andern Arten, ſtatt daſs es bei der zuerſt abgegoſſenen Flüſſigkeit (Abſch. I. 4.), wie beim Blutwaſſer, ungefähr $\frac{1}{16}$ war. Die Stoffe des Reſiduums waren wie die oben (Abſch. II. 2 — 6) beſchriebenen.

c) Wiederum wurden 3 Unzen deſtillirtes Waſſer mit jedem der obigen Antheile Eiter vermiſcht, und darauf erhielt ich ebenfalls in 48 Stunden von jedem 2 Unzen helle Flüſſigkeit, welche auch diesmal bis zur Trockenheit abgedampft Reſiduen von denſelben Beſtandtheilen, in denſelben Verhältniſſen, und faſt dieſelben Quantitäten davon gaben (b). Auch wurden dieſe abgegoſſenen Flüſſigkeiten bei 165° Wärme ungefähr eben ſo trübe als vorhin.

d) Zum dritten Male goſs ich deſtillirtes Waſſer hinzu, und zwar zu jeder der 4 Portionen Eiter 8 Unzen; darauf ſtanden nach 48 Stunden auf jeder 6 Unzen klarer Flüſſigkeit. Bei 165° Wärme wurden die abgegoſſenen Flüſſigkeiten trübe, die vom ſeröſen Eiter mehr als die übrigen. Bei der Verdampfung erhielt ich weit weniger Reſiduum als vorher, nämlich $\frac{1}{60}$ vom ſeröſen, $\frac{1}{76}$ von den andern; ſie enthielten dieſelben Subſtanzen als

vorher, doch salzsaure Soda und Kali in geringerer Menge.

e) Zum vierten Male vermischte ich jede der 4 Portionen Eiter mit 12 Unzen destillirten Wassers; nach 48 Stunden waren auf jeder 9 Unzen heller Flüssigkeit, diese wurde beim Sieden etwas trübe und weislich. Beim Verdunsten blieb von jedem Theile $\frac{1}{90}$ Rückstand. Dieser bestand jetzt aus thierischer Materie mit weit geringerer Menge von salzsaurer Soda, phosphorsaurem Kalk und Kali als zuvor. Von andern Substanzen zeigten sich keine Spuren weiter.

f) Noch ein Mal mischte ich zu den 4 zu untersuchenden Eiterarten 12 Unzen destillirtes Wasser. Nach 48 Stunden konnte ich von einer jeden 12 Unzen Flüssigkeit abgiefsen. Diese war jedoch etwas trübe, und ich liefs sie daher 24 Stunden stehen. Es setzte sich ein Bodensatz aus ihr ab, doch blieb sie noch ein wenig trübe, weshalb ich sie durch Löschpapier filtrirte. Darauf war sie hell, wurde aber durch Sieden wieder getrübt, und mit salpetersaurem Silber etwas milchig, was auch mit Galläpfel-Tinctur, jedoch nur sehr wenig, der Fall war. Verdampfte man die 12 Unzen bis auf eine Unze, so erschienen die übrigbleibenden Flüssigkeiten wenig kugelreich, weiter bis zur Trocknifs abgedampft, blieb nicht mehr als 1 Theil thierischer Materie von 500 Theilen der filtrirten Flüssigkeit zurück.

g) Die 4 Portionen Eiter wurden, nachdem sie auf die (a — f) angegebene Art ausgewaschen waren, 3 — 4 Tage an einen kalten Ort gestellt, und waren dann mit einer molkenfarbigen Flüssigkeit bedeckt, so dafs ich etwa 3 Unzen davon abgiefsen konnte. Noch mehr derselben erhielt ich durch Ausbreiten des ausgewaschnen Eiters auf ein baumwollenes Filtrirtuch. Auf diesem blieb der Eiterstoff von der Consistenz des Stärkenschleims, dem Gewichte nach ungefähr die Hälfte des Ganzen, zurück.

h) Der von gerinnbarer Lymphe durch wiederholtes Auswaschen (a — h) gereinigte Eiter war weifs wie Schnee, von gleicher Consistenz, vollkommen weich, (die vierte Art war weniger schleimig als zuvor, die übrigen waren es mehr), ohne Geruch, gar nicht zur Fäulnifs geneigt, auf 165° und höher erwärmt, gerann er

weder zu einer Maſſe noch zu Klumpen oder groſsen gallertartigen Maſſen, ſondern eine wäſſerige Flüſſigkeit trennte ſich von der etwas weniger coagulirten undurchſichtigen Flüſſigkeit, welcher auch beim Sieden nicht ſtärker gerann. Nicht mehr als 1 Gran dieſes Eiters löſte ſich in 1000 Gran Waſſer auf. Er war unter dem Mikroſkop ſehr kugelreich, und blieb es, obgleich durch ſalperſaures Silber, Galläpfeltinctur, Alkohol und Alaun zum Gerinnen gebracht. Mit ſalzſaurem Ammonium, ſalpeterſaurem Kali und andern Neutralſalzen, und mit kohlenſaurem Kali, wurde er eine zähe halbdurchſichtige Maſſe, wie dergleichen ausgehuſtete Materie. Im Platinatiegel dem Feuer ausgeſetzt, brannte er ohne üblen Geruch, und bei fortgeſetztem Glühen blieb ein Theilchen halb geſchmolzener Materie, das kaum $\frac{1}{3000}$ des Eiters nach dem Waſchen, und $\frac{1}{500}$ des getrockneten ſeyn mochte, übrig. Es beſtand aus phosphorſaurem Kalk und einem verglaſten Stoffe. Bei der Vermiſchung des gewaſchenen Eiters mit Kalk zeigte ſich kein Ammonium, beim Zugieſsen von Schwefelſäure keine Salzſäure.

2) a) Ein Theelöffel voll des rahmartigen Eiters in 6 Unzen deſtillirten Waſſers gerührt, machte dies milchig, mit darin ſchwimmenden kleinen geronnenen Theilchen.

b) Der ſeröſe Eiter auf dieſelbe Art (a) behandelt, gab dieſelben Reſultate.

c) Der geronnene Eiter, eben ſo in Waſſer gerührt, zeigte eine Menge Klümpchen, blättrige und faſerige Maſſen zwiſchen den kleinen Flocken in der perlfarbigen Flüſſigkeit ſchwimmend.

d) Der ſchleimige Eiter auf die genannte Art behandelt, muſste lange und heftig bewegt werden, um ihn im Waſſer zu verbreiten, dann aber war er wie der vorige (c).

3) Jede Art Eiter mit zwanzig Theilen Waſſer gekocht zeigte unter dem Mikroſkop eben ſo viele Kügelchen als vorher. Mit einer geringern Menge Waſſer wurde das Gemiſch ſehr trübe, zuweilen bildeten ſich Klumpen in einer perlfarbigen Flüſſigkeit, in welcher ſich ein feiner Bodenſatz abſchied, der kugelreicher war als die Klumpen oder geronnenen Maſſen.

4) Im Allgemeinen bleibt das Waſſer, in welches Eiter gerührt worden iſt, etwas milchig, und es trennt ſich davon ein groſser weiſser Satz, doch nach zwei oder mehrmaligem Abwaſchen wird das Waſſer allmählich klar, und der Satz mehr geronnen.

Vierter Abſchnitt. Wirkung des Alkohols.

Die verſchiedenen Arten des ausgetrockneten Eiters, der Einwirkung dieſes Menſtruums auf die früherhin (oben S. 490.) angegebene Art ausgeſetzt, gaben dieſelben Reſultate, die verhältniſsmäſsige Menge der Producte abgerechnet.

1) Dieſe ausgetrockneten Subſtanzen gaben bei dieſer Behandlung verhältniſsmäſsig weniger Kali, doch eben ſo viel thieriſches Oxyd und ſalzſaure Soda als Schleimauswurf.

2) Die unauflösbare, nach wiederholten Digeſtionen, in Alkohol übrig bleibende Materie gab dieſelben Stoffe, doch in geringerem Verhältniſs als Schleimauswurf.

3) Gleiche Maſſen friſcher Eiter und Alkohol gaben eine viel dickere und milchigere Flüſſigkeit mit einem mehr begränzten Satz als Schleimauswurf.

Fünfter Abſchnitt. Wirkung der Eſſigſäure.

Die eiterartigen Materien mit dieſer Säure gemiſcht, wurden geronnen und milchig. Beim ruhigen Stehen erſchien ein begränzter weiſser Satz mit einem darüberſtehenden hellen Waſſer, auſser im ſchleimigen Eiter, welcher dagegen blättrige und faſerige Maſſen enthielt, wie ich ſie im Schleimauswurf beſchrieben habe.

Bei wiederholter Digeſtion der verſchiedenen Eiterarten mit dem Alkohol erhielt ich dieſelben Reſultate, daſs Verhältniſs des eſſigſauren Kalis und ſalzſauren Natrums abgerechnet, welches hier geringer als in dem früher (oben S. 495.) unterſuchten Schleimauswurf war.

Sechster Abschnitt. Versuche mit mehrern Reagentien um den Unterschied zwischen Eiter und Schleim auszumitteln.

1) In der Wirkung der Schwefel-, Salpeter- und Salzsäure, in hinlänglicher Menge angewandt, um die Eitermassen aufzulösen und zu zerstören, konnte ich keine bedeutenden Verschiedenheiten wahrnehmen. Doch erfoderten die eiterartigen Stoffe zur völligen Auflösung weit mehr davon als der durchsichtige Auswurf, eben so wie auch der Auswurf desto mehr der Auflösung widerstand, je dunkler und dichter er war. Die Schwefelsäure erzeugte eine schwarze, wie kohlenhaltige Flüssigkeit, die stark nach Salzsäure roch, und, mit Wasser verdünnt, wieder hell wurde. Bei dieser Vedünnung erschien auf Zugufs von Kalien bis zur Sättigung kein Niederschlag, sondern nur ein kleiner Bodensatz, welcher durch Zugufs der erwähnten Säuren wieder verschwand.

2) Die Mineralsäuren, verdünnt oder in geringer Menge zugesetzt, wie auch die Pflanzensäuren brachten den Eiter und Schleim verschiedentlich zum Gerinnen. Einige dieser Flüssigkeiten wurden blofs milchig, andre geronnen, andre zeigten faserige und blättrige Massen in einem hellen Wasser, noch andre gaben ein gleichförmiges dickes Coagulum. Beim Stillstehen erschienen Absätze von verschiedener Gestalt, und eben so verschiedene darüber stehende Flüssigkeiten. Doch bemerkte ich bei diesen Versuchen keine charakteristischen Eigenschaften der Substanzen, wie einige Schriftsteller behauptet haben.

3) Die soliden fixen Kalien, oder Kalk, mit Schleimauswurf vermischt, bringen einen stärkern Ammoniumgeruch hervor, als mit Eiter oder Schleim-Eiterauswurf. Dieser leichte Versuch kann vielleicht bei der Beurtheilung der Natur mancher zu untersuchenden Materien einiges Licht geben, besonders insofern diese vom Verhältnifs des Ammoniums abhängt, denn dies verräth sich zuweilen nicht durch den Geruch auf das Beimischen von Kalien, wohl aber durch weifse Dämpfe beim Zugiefsen von Salzsäure. Concentrirte flüssige Kalien, zum Eiter wie zum Schleim hinzugesetzt, lösen dieselben in helle Flüssigkeiten mit einigen kleinen geronnenen Theilchen

und Flocken auf. Letztere widerstehen selbst in Salpetersäure auf einige Zeit der Zerstörung, und scheinen von selbst geronnene Lymphe zu seyn. Sie finden sich weit mehr im Eiter, als im Schleim. Säuren zu diesen kalischen Auflösungen gegossen, machen Niederschläge, doch waren diese weder so auffallend verschieden noch so übereinstimmend, dass sie, wie Andre behaupten wollen, sichre Prüfungsmittel geben könnten.

4) Gesättigte wässerige Auflösungen verschiedner Neutralsalze, Salmiak, salzsaures Kali, salzsaures Natrum, schwefelsaures Natrum u. s. w. zu gleichen Theilen mit den verschiedenen Arten Eiter vermischt, machten sie schleimig wie zähen Brustauswurf, dick wie Gallert und weniger undurchsichtig.

Diese Veränderung auf Zusatz von Salmiak hat *Hunter* eine Gerinnung genannt, doch lassen sich diese Stoffe durch Bewegen in kaltem Wasser zertheilen, und dann setzt sich beim Stillstehen der Eiter wieder in seiner ursprünglichen Form ab. Ich nenne dagegen diese Wirkung der Neutralsalze Verdickung, und meine, sie entstehe, indem die Neutralsalze noch Wasser aus dem Eiter an sich ziehen, denn die Wirkung bleibt aus, wenn entweder der Eiter oder die Solutionen mit Wasser verdünnt werden, eben so wenn der Eiter vorher durch Wärme geronnen ist. Uebrigens ist auch der verdickte Eiter noch durch Wärme gerinnbar, wie jeder andre. Keine solche Verdickung bringen die Salze auf den Schleimauswurf hervor, auch nicht wenn er eiterartig ist, so dass dies *Hunterische* Prüfungsmittel mit dem Salmiak und andern Salzen völlig sicher ist.

5) Ich versuchte einige leichte Prüfungsmittel zur Unterscheidung des Eiters vom Schleime aufzufinden; doch es glückte mir nicht mit dem Gerbestoff, der Gallusäure, dem Alaun, salpetersaurem Silber und andern Metallsalzen und mehrern Säuren, wie schon gesagt. Alle bringen Niederschläge in diesen Stoffen hervor, doch ohne bemerkbare Verschiedenheiten.

6) In meinen Beobachtungen über den Zustand in welchem der Eiter abgesondert wird, wurde ich von Hrn. *Maynard*, Hospitalwundarzt in St. Georg, und Hrn. *Georg Ewbank*, wie bei mehrern andern Gelegenheiten, eifrigst

unterſtützt. Wir legten viereckige Blättchen Goldſchlägerhaut in Schenkelgeſchwüre, nachdem wir ſorgfältig allen ſchon abgeſonderten Eiter abgewiſcht hatten. Nach 5 — 10 Minuten fanden wir unter dem Häutchen eine abgeſonderte helle Flüſſigkeit, welche unter dem Mikroſkop ſehr viele Kügelchen zeigte. Zehn Minuten ſpäter war die Flüſſigkeit nicht klar, ſondern ſchon dunkel wie Eiter, in dem die erwähnten Kügelchen wie gewöhnlich vorkamen.

Da das angewandte Häutchen hierauf einigen Einfluſs haben konnte; ſo wurde der Verſuch mit Glasplättchen wiederholt, und gab auch hier dieſelben Reſultate. Die beiden genannten Herrn, wie auch *Dr. Richard Harriſon* und andre gegenwärtige Chirurgen kommen darin überein, daſs die klare Flüſſigkeit dunkel wurde, und daſs ſie auch noch klar, ſchon, wie der Eiter ſelbſt, voll von Kügelchen war.

Siebenter Abſchnitt. Folgerungen.

Ich glaube, daſs man die im Vorigen dargeſtellten Eigenſchaften des Eiters bewährt finden werde, und unterwerfe die Richtigkeit der folgenden, daraus abgeleiteten Sätze dem Urtheile Andrer.

1) Die Flüſſigkeit beſteht weſentlich aus drei verſchiednen Subſtanzen, nämlich 1. einem thieriſchen Oxyd, das unter andern Eigenſchaften durch weiſse Farbe, Undurchſichtigkeit, Weichheit, laabähnliches Anſehen im Waſſer, Unauflöslichkeit in weniger als 1000 Theilen kalten Waſſers, Unfähigkeit zu einer Maſſe, wie Blutwaſſer, durch Wärme, Alkohol u. ſ. w. zu gerinnen, wogegen es durch Waſſer von 160 — 170° nur etwas conſiſtent wird, dagegen durch leichte Theilbarkeit ausgezeichnet iſt; 2. einer hellen Flüſſigkeit, welche durch die ihr beigemengten Subſtanzen und ihre Gerinnbarkeit durch Wärme, Alkohol u. ſ. w. dem Blutwaſſer ähnelt, in welcher dieſes undurchſichtige thieriſche Oxyd vertheilbar, aber nicht auflöslich iſt, und die eine geringere ſpecifiſche Schwere als das Oxyd hat; 3. einer zahlloſen Menge mikroſkopiſcher Kügelchen in 1, einer geringeren in 2, die durch keinen bis jetzt angewandten Wärmegrad gerinnen, und durch viele

Dinge, welche sich mit dem Oxyd verbinden, oder dasselbe zerstören, nicht zerstörbar und schwerer als Wasser sind. Auch die Trippermaterie ist aus diesen drei Bestandtheilen gebildet.

2) Die sichtbaren laabähnlichen Massen und die faserigen oder baumförmigen Theile, welche fast immer in grösserer oder geringerer Menge im Eiter enthalten sind, können als von selbst geronnene Lymphe angesehen werden, welche in ihrem flüssigen Zustande abgesondert wird, ohne sich in einem Zustande der Aggregation wie das wesentliche undurchsichtige Eiteroxyd (VII. 1.) zu befinden.

3) Die röthliche, schwärzliche und dunkelbraune Farbe des Eiters hängt vom rothen Blutheile ab, der von den eiterabsondernden oder benachbarten Gefäfsen abgesondert wird.

4) Bisweilen mögen die klumpigen und unregelmäfsigen Massen im Eiter von Zerstörung oder Zerreifsung der benachbarten festen Theile abhängen.

5) Wenn Eiter übel riecht, so befindet sich ein Theil desselben in der faulen Gährung, welche durch Abwaschen mit Wasser entfernt werden kann.

6) Gewisse fremde, noch nicht durch die Sinne entdeckte, aber durch ihre Fähigkeit, ansteckende Krankheiten zu erzeugen, kenntliche Substanzen, wie bei den Pocken, der Syphilis, können im Eiter vorkommen. Diese werden durch eine specifische Thätigkeit der Eiterabsonderungsorgane erzeugt.

7) Die wesentlichen und zufälligen Bestandtheile des Eiters (VII. 1. 2. 3. 6.) werden vom Blute durch ein eigenthümliches, mit den Gefäfsen in Verbindung stehendes Gewebe abgesondert, welches nicht nur die Function der Absonderung der verschiednen Arten des Eiters hat, sondern deutlich durch die Zustände entfernter Organe bestimmt wird, wodurch viele Verschiedenheiten in den Eigenschaften des Eiters entstehen.

8) Die Verschiedenheiten des Eiters beziehen sich auf die Quantität, das Verhältnifs der wesentlichen (1.) und der zufälligen (2. 3. 4. 5. 6.) Bestandtheile. Der *rahmähnliche* Eiter besteht fast ganz aus dem Oxyd und der hellen Flüssigkeit (I. 1. 2.). Der *laabähnliche* enthält

ne gröfsere Menge gerinnbarer Lymphe oder zerstörbarer ıfter Theile; der *seröse* besonders viele helle Flüssigkeit, er *zähe* wird es durch die Gerinnung und vielleicht 'erdickung, welche durch die Vereinigung von Neutralılzen mit dem undurchsichtigen Oxyd entsteht.

9) Da die wesentlichen Theile in einem durchsichtigen ;ustande abgesondert, aber bald undurchsichtig werden, vas von der von selbst erfolgenden Gerinnung eines anehnlichen Theiles und Umwandlung desselben in das ındurchsichtige, mit der serösen Flüssigkeit und vielen Kügelchen vermischte Oxyd herrührt, so scheint die Folgerung richtig, dafs diese Theile die durch die Absonderungsorgane gebildete, von selbst geronnene Lymphe des Blutes und des Blutwassers sind, dafs dieser Absonderungsact den darauf folgenden Aggregationszustand des Eiters bedingt, und dafs zugleich, nach der Analogie andrer Absonderungsorgane, die Kügelchen gebildet werden. Fernere Untersuchungen mögen ausweisen, wiefern sie die durch den Absonderungsact abgeänderten Blutkügelchen sind.

Die vorige Folgerung wird durch den Umstand ferner erwiesen, dafs sehr dicker Eiter getrocknet $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{6}$ eines brüchigen Rückstandes giebt, welches fast dasselbe Verhältnifs als bei der Austrocknung der Entzündungskruste des Blutes ist, während sehr dünner Eiter beim Austrocknen $\frac{1}{11}$ — $\frac{1}{8}$ dieses Rückstandes lieferte, ein Verhältnifs, das sich wahrscheinlich aus der Vermischung des Blutwassers und der gerinnbaren Lymphe ergeben würde.

10) Die beständigen salzigen und erdigen Theile des Eiters sind in der serösen Flüssigkeit aufgelöst, und können alle in Verbindung mit ihr, mit Ausnahme eines Antheils von phosphorsaurem Kalk, durch Abwaschen mit Wasser abgesondert werden. Diese beigemengten Theile sind dieselben als die im Blutwasser und dem schleimigen Auswurf vorkommenden, nämlich Kochsalz, durch thierische Substanz oder eine zerstörbare Säure neutralisirtes Kali, phosphorsaurer Kalk, Ammonium, wahrscheinlich durch Phosphorsäure gesättigt, ein schwefelsaures Salz und Spuren einiger andrer im vorigen Aufsatze erwähnter Substanzen. Die Menge dieser beigemengten

Subſtanzen ſteht mit der Menge der hellen oder ſeröſen gerinnbaren Flüſſigkeit im geraden, mithin der Menge des undurchſichtigen Eiteroxyds im entgegengeſetzten Verhältniſs, variirt aber bisweilen mit dieſem und der hellen Flüſſigkeit in einem beſtimmten Verhältniſs. Im Allgemeinen, wo nicht immer, enthält eine gegebne Menge Eiters einen geringern Antheil Salztheile als eine gleiche Menge ſchleimiger Auswurf, eine gegebne Menge heller gerinnbarer Flüſſigkeit aber einen gröſsern Antheil Salze, als eine gleich groſse Menge Blutwaſſer. Je dicker daher der Eiter, deſto weniger wird die abſondernde Fläche gereizt, deſto geringer iſt die entzündliche oder anderweitige Thätigkeit derſelben. Bisweilen bietet indeſſen das Verhältniſs der beigemengten Salztheile, vorzüglich des phosphorſauren Kalkes, unter einander, Verſchiedenheiten dar, woher die bisweilen, doch ſelten, in Geſchwüren vorkommenden Steine rühren [1]). Daher wird der ausgetrocknete Eiter gern weich und feucht, wenn das Verhältniſs des neutraliſirten Kali gröſser als gewöhnlich iſt, ja die ausgetrocknete helle Flüſſigkeit zerflieſst dann bisweilen ſogar.

11) Dieſelben Organe ſondern, nach Verſchiedenheit ihres Zuſtandes, aus dem Blute bloſses, mit den Salztheilen des Blutwaſſers geſchwängertes Waſſer, oder Waſſer mit verſchiednen Mengen gerinnbarer Subſtanz, wie Blutwaſſer, oder Blutwaſſer mit ſelbſtgerinnbarer Lymphe, die laabähnliche Maſſen bildet, oder Blutwaſſer mit von ſelbſt gerinnbarer Subſtanz ab, die reichlich mit Kügelchen geſchwängert iſt, wodurch die dicke undurchſichtige Flüſſigkeit entſteht. Alle dieſe Zuſtände der Abſonderungen ſind im Allgemeinen von Entzündungsthätigkeit begleitet, oft aber ganz frei davon.

---

1) In der Lunge eines Schwindſüchtigen fanden ſich Steine von der Gröſse eines Senfkorns bis zu der eines Pfefferkorns, die ich vorzüglich aus phosphorſaurem Kalk mit einer ungewöhnlich geringen Menge thieriſcher Subſtanz gebildet fand. In einem andern Falle beſtand der Auswurf vorzüglich aus phosphorſaurem Kalk und thieriſcher Subſtanz, die ſich ungefähr wie 1 : 3 verhielten.

12) Die Conſiſtenz des Eiters hängt nicht bloſs von dem Verhältniſs des Serum und der undurchſichtigen Subſtanz, ſondern wahrſcheinlich auch von dem Zuſtande und der Art der Gerinnung der Subſtanz ab, welche dieſer undurchſichtige Theil liefert, auf ähnliche Weiſe wie die verſchiednen Grade der Conſiſtenz des geronnenen Blutes durch die verſchiednen Zuſtände des Organismus bedingt werden.

Nach dieſen Sätzen läſst ſich meiner Ueberzeugung nach der Begriff des Eiters beſtimmt fixiren, ohne die frühern Unterſuchungen zu berückſichtigen. Wenige leichte Verſuche, die ſinnlichen Eigenſchaften, die Berückſichtigung der Quelle der zu unterſuchenden Subſtanz, wenn dieſe nur rein iſt, werden hinreichen zu beſtimmen, was Eiter iſt und nicht iſt. Da bekanntlich bei Lungenkrankheiten Ungewiſsheit entſteht, und die Aerzte auf die Beſchaffenheit des Auswurfs viel Gewicht legen, ſo werde ich durch Bemerkungen über den eiterähnlichen Auswurf unter verſchiednen Bedingungen den Gegenſtand näher zu erläutern ſuchen.

1) Ein durch akute Entzündung, nicht bloſs bei Pleuritis und Pneumonie, ſondern andern Krankheiten, deren Symptome ſich auf keine der bis jetzt bekannten zurückführen laſſen, entſtandner Abſceſs. Hier kann kein Zweifel entſtehen, denn die beim Berſten des Abſceſſes plötzlich und reichlich aufgehuſtete Subſtanz iſt deutlich Eiter mit wenig Schleim. Dieſe Subſtanz beſteht aus den weſentlichen Beſtandtheilen des Eiters (VII. 1.), oft auch den zufälligen Subſtanzen (VII. 2. 3. 4.), namentlich geronnener Lymphe, Häuten und faſerigen Theilen, und einer geringen Menge rothen Blutes.

2) Eiteriger Auswurf von zerriſſenen Abſceſſen oder Lungengeſchwüren vereiterter Knoten. Hier war ein chroniſcher Huſten mit zähem Auswurf, wenigſtens bei bejahrten Perſonen, zugegen. Lange nachher tritt ein von dem vorigen ganz verſchiedner Auswurf ein, woran der Kranke oft ſchnell, bisweilen augenblicklich, völlig dadurch aufgerieben, ſtirbt. Dieſe Flüſſigkeit beſteht deutlich aus den weſentlichen Beſtandtheilen des Eiters (VII. 1.) und auſser den zufälligen auch aus Maſſen, die offenbar zerſtörte feſte Theile, Zellgewebe, Gefäſse

und Knotenſubſtanz im Zuſtande von Zerſetzung ſind Oft iſt der Geſchmack ſüſs. Der Schleim iſt hier in zu geringer Menge beigemiſcht, um Irrung zu veranlaſſen.

3) In der Bronchitis, wo die Schleimhaut nicht verletzt iſt, und die bei verſchiednen Krankheiten, Maſern, rheumatiſchem Fieber, anhaltenden Fiebern vorkommt, erſcheint ein dünner rahmähnlicher Auswurf, der anfangs ſparſam, zuletzt reichlich iſt, und eine Woche oder länger dauert. Hier wird meiſtens zugleich Schleim ausgehuſtet, beide Subſtanzen aber bilden im Allgemeinen getrennte groſse Maſſen. Die undurchſichtige eiterförmige Flüſſigkeit kann man leicht vom Schleim trennen. Jene beſteht faſt ganz aus den drei weſentlichen Eitertheilen, denen ſelten zufällige beigemengt ſind.

4) Schleimig - eiteriger oder gemiſchter Auswurf iſt vielleicht der häufigſte. Mehrere Aerzte wiſſen ihn nicht zu beſtimmen, indem ihn einige Eiter, andre Schleim nennen, eine Ungewiſsheit, die von dem Mangel eines beſtimmten Begriffes von Eiter und Schleim abhängt, weshalb man nicht bemerkt, daſs die Flüſſigkeit zugleich Eigenſchaften vom Eiter und vom Schleim hat. Dies iſt die im vorigen Aufſatz als dritte Art beſchriebene Flüſſigkeit, ich erkläre aber hier, daſs ich damals in der Behauptung, dieſe Art des Auswurfes unterſcheide ſich von den übrigen nur durch das Verhältniſs, nicht die Beſchaffenheit der Beſtandtheile, irrte. In der That hat dieſe Flüſſigkeit ein Gemiſch der Eigenſchaften des Eiters und des Schleims. Undurchſichtigkeit, Strohfarbe, gröſsere Dichtigkeit, gröſsere Menge von Kügelchen, gröſsere Menge von Rückſtand beim Verdunſten bis zur Trocknifs, milchige Flüſſigkeit, welche ſie durch Erhitzen giebt, Milchigwerden durch Schütteln im kalten Waſſer ſind Eigenſchaften des Eiters. Dagegen finden ſich die groſse, aber nicht durch Neutralſalze vermehrte Zähigkeit, die geringere Undurchſichtigkeit, die geringere Menge von Kügelchen, die geringere Menge des getrockneten Rückſtandes, das ſtärkere Feuchtwerden des brüchigen Rückſtandes an der Luft, die ſchwerere Verbreitung im kalten Waſſer, der geringere Grad der Milchigkeit, die anſehnliche Menge baumförmiger oder faſeriger Maſſen

beim Schütteln in einer grofsen Menge von kaltem Waſſer, die ſchnelle Fäulniſs als Eigenſchaften des Schleims. Die Art der Gerinnung bei 160° und mehr, in grofse *rahmähnliche* Maſſen in einer milchigen Flüſſigkeit, nicht in eine einförmige Maſſe, wie Eiter, oder in kleine, laabähnliche Maſſen in einer grofsen Menge einer molkigen Flüſſigkeit, liefs ſich in einer Miſchung von Schleim und Eiter im Voraus erwarten. Dicker Eiter giebt, völlig getrocknet, $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{7}$ Rückſtand, und durchſichtiger, gallertiger Auswurf $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{18}$; dieſe undurchſichtige Subſtanz dagegen $\frac{1}{13}$ — $\frac{1}{10}$, nach Verſchiedenheit des Verhältniſſes beider Subſtanzen. Dieſe konnten weder durch Waſſer, noch durch andre Mittel deutlich von einander getrennt werden, wahrſcheinlich wegen ihrer genauen gegenſeitigen Durchdringung. Durch Verdunſten des milchigen Waſſers, welches ich durch Schütteln des Auswurfs in demſelben erhielt, oder durch Stehenlaſſen, um den Bodenſatz zu ſammeln, wurde faſt bloſs eine Sammlung mikroſkopiſcher Kügelchen gewonnen. Aus demſelben Grunde trennte ſich eine ſeröſe Flüſſigkeit, wie die im Eiter vorkommende, (VII. 1.) nicht, oder nur zum Theil, von dem undurchſichtigen Antheile, ſo, daſs der gerinnbare Antheil, wie der des Eiters, durch Abwaſchen gewonnen werden könnte, und die gröſsere Waſſermenge, welche vom Schleim herrührt, iſt Urſache, daſs die durch Wärme bewirkte Gerinnung nur eine milchige Flüſſigkeit, nicht eine einförmig geronnene Maſſe erzeugt.

Dieſe Art des Auswurfs muſs, wie ſich auch aus den Erſcheinungen ergiebt, durch Abſonderung von der Bronchialmembran im unverletzten Zuſtande, nicht durch Verſchwärung derſelben gebildet werden, denn er wird nicht ſelten zu einem Nöſsel und mehr in 24 Stunden, Wochen und Monate lang, zwanzig und mehrere Winter hinter einander erzeugt, mehrere Perſonen geneſen wieder völlig, und er iſt die gewöhnliche günſtige Endigung der Pneumonie, Bronchitis u. ſ. w. Er wird durch alle Krankheiten erzeugt, bei welchen ſich die Lungen in einem ſehr gereizten Zuſtande befinden, wie ich z. B. fand, bei Verknöcherung der Luftröhrenaſt- und Lungenpulsadern, bei Steinen in den Lungen, bei zerriſſenen Lungenzellen u. ſ. w.

Auch wird er in Folge von Reizung der Schleimhaut durch Tuberkeln, Eiterbälge, Bruſtwaſſerſucht u. ſ. w. gebildet. Dieſelbe Flüſſigkeit wird oft durch die Naſenſchleimhaut bei der Abnahme eines gewöhnlichen heftigen Schnupfens abgeſondert. Hieraus ergiebt ſich alſo, daſs ſie ein Symptom der tödtlichſten, ſo wie der leichteſten Krankheiten iſt; daſs ſie in einem Falle ein Zeichen des tödtlichen Ausgangs, in einem andern der Heilung und dem Anſchein nach eine kritiſche Ausleerung iſt. Hätte man dieſe Thatſachen beobachtet und erwogen, ſo dürften viele Miſsgriffe in der Vorherſagung vermieden und ein beſſeres Heilverfahren gewählt worden ſeyn, weil man die Natur der Krankheit richtiger eingeſehen haben würde. Aus dieſer Darſtellung ergiebt ſich, daſs die bloſse Unterſuchung des Auswurfs keine richtige Diagnoſe gewährt, wenn man nicht die übrigen Symptome berückſichtigt.

Eben ſo muſs man auch die verhältniſsmäſsige Menge von Eiter und Schleim in dieſem gemiſchten Auswurf berückſichtigen. Dieſe kann man durch die oben angegebne Beobachtung der Eigenſchaften eines jeden von beiden ſchätzen.

Eine ſolche Zuſammenſetzung kommt ſchwerlich an andern Stellen als der Lungen- und Naſenſchleimhaut vor, und unſtreitig iſt die reichliche Schleimabſonderung derſelben der Grund davon. Erwägt man, daſs Eiter und Schleim von denſelben, oder wenigſtens von benachbarten Organen flüſſig abgeſondert werden, wo ſie ſich erſt innig vermiſchen und dann verdicken, ſo begreift man leicht, daſs ſie nachher nicht wieder leicht, überhaupt wohl gar nicht, vollſtändig von einander getrennt werden können. In dieſen Fällen iſt in der That die Annahme nicht nothwendig, daſs der blutwaſſerähnliche Antheil des Eiters (VII. 1.) von Abſceſſen eigends abgeſondert werde, denn Schleim ſcheint mir wohl nichts als Blutwaſſer zu ſeyn, das in ſeiner Zuſammenſetzung und ſeinem Waſſergehalt ſo abgeändert iſt, daſs es eine klebrige Beſchaffenheit hat. Die Abſonderungsorgane der Schleimhäute ſondern, wie oben bemerkt, im geſunden Zuſtande den Schleim mit einem geringen Gehalt von Kügelchen und gerinnbarer Lymphe ab, welche, wenn man Schleim

in

in einer anſehnlichen Waſſermenge, in Geſtalt baumförmiger und faſeriger Maſſen erſcheint [1]). Im krankhaften Zuſtande mögen dieſelben Abſonderungsorgane zur Abſonderung von ſelbſt gerinnender Lymphe und einer gröſsern Menge von Kügelchen in einem ſolchen Zuſtande, daſs ſie zu Eiter werden können, fähiger werden und dann wird eine ſolche Miſchung von beiden Subſtanzen den undurchſichtigen klebrigen Auswurf, den ich zuletzt beſchrieb, bilden.

Eine weitere Ausführung würde nachweiſen, daſs alle Erſcheinungen im geſunden und kranken Zuſtande, welche mit den verſchiednen Arten des Auswurfs in Beziehung ſtehen, mit der hier entwickelten Theorie völlig übereinſtimmen.

II. *Zur Lehre von der Zeugung und Bildungsgeſchichte.*

1. *F. Cuvier* über die Brunſt. (Aus den Annales du muſéum d'hiſtoire naturelle. Vol. IX. p. 118—130.

Die Brunſt dauert bei einigen Thieren, nachdem ſie einmal zeugungsfähig geworden ſind, beſtändig fort, bei den meiſten iſt ſie periodiſch. Beobachtet man bei der Unterſuchung über die Urſachen dieſer Verſchiedenheit und die Art der Einwirkung derſelben auf jede Art insbeſondere zuerſt den *Menſchen*, ſo findet man, daſs unſtreitig bei ihm die Neigung zur Fortpflanzung am beſtändigſten fortdauert, ſo lange er ſich in voller Kraft befindet, und beide Geſchlechter ſich der Einwirkung

1) Blutwaſſer enthält wohl immer von ſelbſt gerinnende Lymphe (Faſerſtoff), die ſich in der Ruhe niederſetzt. Hiedurch wurden *Gaber*, *Pringle* und *Cullen* zu dem Irrthum veranlaſst, daſs dieſer Bodenſatz ſelbſt Eiter wäre.

der Urſachen entzogen haben, welche die übrigen Thiere mächtig beherrſchen.

Bei allen *Vierhändern*, die ich beobachten konnte, ſind die Männchen, wenn ſie geſund ſind und unſre Feſſeln ruhig ertragen, beſtändig zur Begattung geneigt, die Weibchen dagegen ſind nur zur beſtimmten Zeit brünſtig, ein Zuſtand, der ſich durch reichlichern Zufluſs des Blutes zu den äuſsern Geſchlechtstheilen offenbart, wodurch bisweilen eine wahre Menſtruation entſteht. Auſser dieſer Periode ſcheint ſich der Blutlauf in denſelben wie in allen übrigen Theilen zu verhalten, dann aber färben ſie ſich, das Blut häuft ſich allmählich an, ſie ſchwellen an, und nach einigen Tagen, deren Zahl nach der Kraft und vielleicht der Art des Thiers variirt, hat dieſer Zuſtand ſeine gröſste Höhe erreicht. Nachdem jetzt bisweilen ein Blutfluſs entſtanden iſt, mindert ſich die Anſchwellung, und in einiger Zeit, die der, in welcher die erſte Veränderung erfolgte, ungefähr gleicht, kehren ſie auf ihren gewöhnlichen Zuſtand zurück. Das Weibchen empfängt das Männchen nur mitten in der Brunſtzeit, die gewöhnlich zwiſchen dem 20ten und 30ten Tage wiederkehrt: auſser dieſer Zeit dagegen ſcheint es daſſelbe wenig zu ſuchen. Während der Trächtigkeit ſtellt ſich die Brunſt nicht ein. Dies iſt das Reſultat meiner Beobachtungen an einem männlichen und weiblichen *Mandril* (Simia Maimon), einem männlichen und weiblichen *ſchwarzen Pavian vom Kap*, mehrern Individuen beider Geſchlechter von *S. innus*, *S. faurus*, *S. nemeſtrina*, mehrern *Maki's* u. ſ. w., die ſorgfältig gefüttert wurden, bequem und in einer angemeſsnen Temperatur wohnten, worin gewiſs die Einförmigkeit der beobachteten Erſcheinungen begründet war.

Mit unſern reiſsenden Thieren verhielt es ſich anders. Immer den Veränderungen der Jahreszeiten ausgeſetzt, immer mit denſelben Nahrungsmitteln ernährt, und im Zwange des engen Gefängniſſes ſind ſie abwechſelnd dem Uebermaaſs von Kälte und Hitze, der Feuchtigkeit des Ortes ausgeſetzt, und ihr Leben iſt nur eine Reihe von Qualen. Dennoch zeigte ſich, ſobald ſie nur völlig geſund und etwas gezähmt waren, der Trieb zur Begattung. Die Katzenarten aus dem Norden leiden am

meiſten von jenen Krankheitsurſachen. Die Männchen zeigten ſich oft und zu allen Zeiten brünſtig: eben ſo die Weibchen, allein die Dauer dieſer Perioden und die Zwiſchenzeit derſelben war ſehr verſchieden. Dem gereizten, bisweilen von einem Blutausfluſſe begleiteten Zuſtande der Geſchlechtstheile folgte immer ein ruhiger, und auch hier trat nach der Empfängniſs die Brunſt nicht wieder ein. Eben ſo wenig geſchahe es während des Säugens. Eine Bärinn empfing und ſäugte mehrmals. Die nördlichen Katzen ſind im Winter, die unſrigen zu allen Zeiten des Jahres brünſtig.

Die meiſten Marderarten ſind vom Ende des Winters bis zum Anfange des Herbſtes mehrmals trächtig. Bei einer *Genette* (Viverra genetta), der einzigen, die ich beobachten konnte, ſchien mir die Brunſtzeit nicht genau beſtimmt. So oft das Weibchen brünſtig wurde, war das Männchen bereit. Auſser der in dieſem Zuſtande eintretenden Anſchwellung erfolgte bisweilen eine wahre Menſtruation. Nach der Empfängniſs trat die Brunſt nicht ein. Unſere Genette warf zweimal, fraſs aber immer die Jungen ſogleich nach der Geburt.

Unſere *Wölfe* ſind bekanntlich vom December bis Februar brünſtig, 3 Monate lang, und in jedem Jahre nur einmal trächtig. Die unſrigen ſind nur im May brünſtig. Der *Schakal* (Canis aureus) der in trocknen warmen Gegenden lebt, eben ſo unſer *Fuchs*, werden nur im Winter brünſtig. Der *Corſak*, der zwiſchen dem 45ſten und 30ſten Grade lebt, wirft im April 3 — 5 Junge. Beim *Iſatis* (C. Lagopus), einem nördlichen Thiere, nimmt die Brunſt am Ende des Februars ihren Anfang, die Trächtigkeit dauert 9 Wochen, an deren Ende er 5 — 6 Junge wirft. Die Weibchen unſerer Hunde werden meiſtens im Winter brünſtig, indeſſen findet man das ganze Jahr hindurch einige in dieſem Zuſtande. Mehrere werden es zweimal im Jahre, laſſen aber das Männchen nur dann zu: dieſes iſt beſtändig zur Begattung geneigt.

Aus dem Geſchlecht *Civetta* habe ich nur ein ägyptiſches Ichneumon und zwei kleine vom *Kap* beobachten können, ohne eine ſichtbare Veränderung zu bemerken. *Buffon* ſahe eine weibliche *Viverra tetradactyla* mehrmals brünſtig.

Die Brunſtzeit der *Bären* fällt in den Sommer. Di Trächtigkeitszeit des *Alpenbärs* dauert 6 Monat, und fin det nur einmal im Jahre Statt. Nach mehrmals wieder holter Beobachtung kann ich verſichern, daſs die Brunſt zeit beim Männchen ſehr deutlich beſtimmt iſt. Die *Ige* ſcheinen am Ende des Winters brünſtig zu werden Zwei *Känguruh's* gaben, beſonders das Männchen oft Zeichen von Brunſt, aber nicht zu beſtimmten Zeiten.

Unter den *Nagern* werfen vorzüglich die kleinern, in der Nähe unſrer Wohnungen lebenden, und darum nie Mangel leidenden Arten, in allen Jahrszeiten. Bei einigen treten um die Zeit der Brunſt bedeutende Veränderungen in den Geſchlechtstheilen ein, und eben ſo verhalten ſich auch gröſsere Arten, z. B. der *Biber*, die *Ondatra* u. ſ. w.

Unſere *Haſen* und *Kaninchen* pflanzen ſich zu allen Zeiten fort, doch die erſtern vorzüglich im Februar und März. Unter den *Kabiai's* verhält ſich die einzige in dieſer Hinſicht bekannte Art, das *Meerſchweinchen*, wie alle übrigen Hausthiere, und es zeugte zu allen Zeiten, nur die der Trächtigkeit und vielleicht des Säugens ausgenommen.

Nach der Angabe (*Hearnes* Reiſe in das Nordmeer), daſs die *Biber* 4 Monate lang trächtig ſind, und am Ende des Winters werfen, würde ihre Brunſt in den Anfang deſſelben fallen. Die meiſten *Feldmäuſe* werfen mehrmals im Jahre, den Winter ausgenommen, doch ſo die *Ondatra* nur im Frühjahr brünſtig (*Sarrazin mém. de Paris.* 1725.) Das *Eichhörnchen* iſt im Anfange des Frühjahrs brünſtig, und wirft in der Mitte des Mai's. Ob es mehrmals im Jahre trächtig ſey, iſt unbekannt. Die *Hamſter* ſind es.

Unter den Pachydermen, kennen wir nur die *Elephanten* und das *Schwein*. Der männliche Elephant ſcheint im ganzen Jahre brünſtig zu ſeyn, der weibliche zeigte, wie alle weiblichen Thiere warmer Gegenden, auſser der Trächtigkeit einen Wechſel von Anſchwellung und Erſchlaffung der Geſchlechtstheile, deren Dauer niemals beſtändig war, Bemerkungen die, mit denen von *Cooſe* (Mem. of Calcutta T. III. p. 229.) über den aſiatiſchen Elephanten übereinkommen, der keine beſtimmte Brunſtzeit hat, und 20 — 21 Monate lang trächtig iſt.

Die Brunſt der *Bache* fällt bei uns in den Januar und Februar, und ſtellt ſich nur einmal im Jahre ein. Die Trächtigkeit des *Hausſchweins* dauert etwa 4 Monate. Das Männchen iſt immer zur Begattung geneigt. Die Sau wirft nicht nur mehrmals im Jahre, ſondern begattet ſich auch trächtig. Ihre Brunſt iſt oft mit Menſtruation begleitet, und iſt ſie vom Eber getrennt, ſo erſcheint dieſer Zuſtand zwiſchen dem 20ſten und 30ſten Tage wieder.

Die *Wiederkäuer* ſind in dieſer Hinſicht beſonders intereſſant, und ſcheinen, ungeachtet ſie mehr domeſticirt ſind, als die Schweine, doch in Bezug auf die Geſchlechtstheile nicht in gleichem Grade dadurch abgeändert zu ſeyn.

Unſre männlichen *Dromedare* ſcheinen zwar zu allen Zeiten zur Begattung geneigt, indeſſen äuſsert ſich doch ihre Brunſt nur zu beſondern Perioden, im Januar, merklich, wo eine klebrige Feuchtigkeit aus mehrern, hinter dem Kopfe liegenden Drüſen tritt. Die wahre Brunſtzeit unſerer Weibchen fällt in den März, doch treten auch auſserdem von Zeit zu Zeit Zeichen davon ein, wo ihre Euter anſchwellen und oft eine Art von Milch austritt.

Bei zwei männlichen *Kameelen*, die wir haben, offenbart ſich die, gewöhnlich in der Mitte des Novembers eintretende, Brunſt durch ſehr beſtimmte Zeichen. Es gehen ihr ſtarke Schweiſse voran, und immer flieſst zugleich aus den Hinterohrdrüſen eine braune klebrige Feuchtigkeit aus. Mit dem Ende des Januars hört ſie auf; dann tritt der Schweiſs wieder und ſogleich nach dieſem die Mauſe ein.

Bei einer weiblichen *Antilope Gau*, der einzigen Antilope, die ich beobachten konnte, iſt die Zeit der Brunſt nicht feſt beſtimmt, ſie tritt aber ziemlich häufig ein, und wird immer durch eine Anſchwellung der Geſchlechtstheile bezeichnet.

Die Hauptbrunſtzeit der *Schaafe* und *Ziegen* fällt bekanntlich in den September. Die Böcke ſind immer bereit, die Weibchen aber, auch auſser der Trächtigkeitszeit, nur im September. Die Brunſt der Böcke kündigt auch der äuſserſt ſtarke Geruch an, der auſserdem kaum merklich iſt. Giebt man ihnen aber im letztern Zuſtande ein brünſtiges Weibchen, ſo erſcheint er im höchſten

Grade und dauert so lange als die Brunst des Weibchens. Die Brunst erscheint nämlich, wie bei allen Weibchen, die ich beobachtete, so auch bei den Weibchen dieser Thiere, wenn sie nicht zur gesetzten Zeit belegt wurden, zu andern Zeiten, und *ungefähr nach einmonatlicher Zwischenzeit*. Bemerkenswerth ist vielleicht, dass der Brunstgeruch bei den angorischen Böcken, deren Domesticität weit älter ist, weit schwächer als bei den Alpenziegen (Capra oegagrus) ist, die fast noch ganz wild leben.

Unsere Hirsche, Damhirsche und Rehe werden gewöhnlich im November brünstig, wo ihre Geweihe vollkommen ausgebildet sind. Nach der Brunstzeit fallen diese ab. Die Hindinnen sind 8 — 9, die Rehe nur 5 — 6 Monate trächtig, und saugen bis zum November des folgenden Jahrs. Die Rennthiere werden am Ende des September brünstig, und sind 8 Monate lang trächtig. Die Geweihe auch der kastrirten Männchen sollen jährlich abfallen (Linn. syst. nat. ed. X. T. I. p. 67). Nicht so verhält sich der *Axis*, der, nach meinen Beobachtungen keine feste Brunstzeit hat, oder vielmehr immer brünstig ist, wo sich aber das trächtige und säugende Weibchen nicht begattet.

Unser *Rindvieh*, männliches wie weibliches, begattet sich beständig; doch kehrten bei einem, von dem Männchen getrennten weiblichen *Büffel* die Zeichen der Brunst und deutliche Menstruation alle Monat wieder.

Auch die *Stute* begattet sich, zum Theil selbst in der Trächtigkeit, zu allen Zeiten; eine *Zebrastute* wurde indessen nur alle Monate brünstig, und ist es, seit einer fruchtbaren Begattung mit einem Esel, nicht mehr.

Zum Schluss nur noch einige Bemerkungen über die *Vögel*. In unserm Klima fällt die Brunstzeit gewöhnlich in den Anfang des Frühjahrs, einige kleine Arten hecken mehrmals im Jahre, immer aber nur in den warmen Jahrszeiten. Von allen unsern Raubvögeln legte nur der gelbe *Geier* (Vultur fulvus), und nur ein Ei, keiner hat sich in der Gefangenschaft begattet. Ueberhaupt hecken die bloss zufällig in Sklaverei gekommenen Vögel äusserst selten, während die Hausvögel, namentlich die *Hühner*, *Tauben*, und, nach meinen Bemerkungen eine Varietät

der Ente (Anas curvirostra) im höchsten Grade fruchtbar sind, und nur durch die Bebrütung, Nässe und Kälte beschränkt werden. Seit mehrern Jahren haben wir es mit der *Brandente* (A. tadorna), *Pfeifente* (A. Penelope), *Bergente*, (A. marila) und *Baumgans* (A. bernicla) versucht, aber unsern Zweck nur mit der ersten, und auch hier nur einmal erreicht.

Aus dem Vorgetragenen scheint sich zu ergeben:

1) Die Männchen sind beständig zur Fortpflanzung geneigt.

2) Die Weibchen sind es nur zu gewissen Zeiten, die sich durch Reizung der Geschlechtstheile offenbaren. Dieser Zustand tritt bei allen in gleichen Zwischenräumen, die gewöhnlich 25 — 30 Tage dauern, ein.

3) Auf diesen gereizten Zustand folgt eine Erschlaffung, deren Grad und Dauer sich nach jenem, wie bei allen Lebenserscheinungen, richtet.

4) Mehrere Ursachen können dieses allgemeine Gesetz abändern, indem sie besonders, und auf Kosten andrer Functionen, die Thätigkeit einiger Organe beschränken. Von diesen sind Trächtigkeit, Krankheiten, Sklaverei die allgemeinsten; Nahrung und Temperatur wirken weniger allgemein und unmittelbar, und ihr Einfluss wird mehr durch die Natur des Thieres bedingt.

5) In den warmen Ländern wird das allgemeinste Gesetz nicht abgeändert, eben so verhält es sich in den kalten, wenn sich die Thiere dem Einfluss des Klima entziehen können.

6) Im freien Zustande werden die Nager im Frühjahr, die Wiederkäuer im Herbst, die Fleischfresser im Winter brünstig.

7) Die Entwicklung der Geweihe bei den Hirschen ist an und für sich kein Hindernifs der Brunst, wenn nicht andere Umstände zugleich eintreten.

8) Sind diese Folgerungen richtig, so möchte man fast durch den zu bestimmten Zeiten, und fern von allen Einflüssen, die ursprünglich wirkten, erfolgenden Eintritt der Brunst einiger unsrer männlichen Hausthiere zu dem Schlusse geführt werden, dafs Eigenschaften, die anfänglich nur zufällig sind, endlich erblich werden können, wenn die Ursachen mehrere Generationen hindurch wir-

Die Eichel des männlichen Känguruh ist einfach, die des Wombat und des virginischen Beutelthiers gespalten, und mit einer doppelten Oeffnung versehen, und diese zwei Oeffnungen liegen im Erectionszustande nicht so an einander, dass sie sich an die schiefen Oeffnungen der Seitenkanäle, sondern die zu ihrer Aufnahme vollkommen geeigneten Muttermünde legen.

Die gallertähnliche Hülle des Fötus kann wohl nicht von der innern Gebärmutterhaut abgesondert werden, welche beständig eine Veränderung erleidet, wodurch sie zur Einschliessung des sich vergrössernden Fötus und der ihn umgebenden Gallert fähig wird. Bei Vögeln wird das, dieser Gallert entsprechende Eiweiss in dem *Eiergange* abgesondert, und *diesem ähneln die sich in den Gebärmutterhals öffnenden Seitengänge ausserordentlich.* Beim *Känguruh* sind sie im trächtigen Zustande erweitert, und münden frei in die Gebärmutter ein, während ihre gegen die Scheide gerichtete Oeffnung verschlossen ist. Aus beiden Umständen ist es mir höchst wahrscheinlich, dass ihre alleinige Bestimmung die *Absonderung der gallertigen Hülle, und der Absatz derselben in die Gebärmutter ist.*

Beim Vogel wird der Dotter zuerst gebildet, ihm gesellt sich auf seinem Wege, von seiner Bildungsstätte aus, das Eiweiss zu, und das Ei wird vollkommen gebildet, ehe es die Einwirkung des Mannes erleidet; bei allen Beutelthieren aber geschieht die Befruchtung auf dieselbe Weise als bei den Säugthieren. Das Bläschen wird im Eierstocke befruchtet, geht dann in die Gebärmutter, wo es abgesetzt wird, wird aber hier nicht, wie bei andern Säugthieren, durch eine Placente mit ihren Wänden verbunden, sondern von der gallertigen, in den Seitenkanälen abgesonderten Substanz überall umgeben, und so dem Embryo Nahrung zugeführt.

Seiten, befanden. Hinter der Harnröhre führten zwei Oeffnungen zu den beiden Hörnern, waren aber von einer dicken gallertartigen Subſtanz verſchloſſen, wodurch ſie ganz undurchgängig wurden.

Ein Einſchnitt in das gröſsere Horn zeigte die Höhle deſſelben mit derſelben Gallert, welche ſich im Muttermunde fand, angefüllt. Als der Einſchnitt durch die Gallert fortgeſetzt, und zugleich ein gelinder Druck angewandt wurde, trat aus ihr eine dünne Flüſſigkeit, und zugleich ein, in zarten, durch Gefäſse weder mit der Gallert, noch mit der Gebärmutter zuſammenhängenden, mit derſelben hellen Flüſſigkeit angefüllten Hüllen enthaltner Embryo hervor.

Die, auf jeder Seite einfache Trompete ſchwoll nicht, wie beim Känguruh, an der Verbindungsſtelle mit der Gebärmutter an. Beide Eierſtöcke enthielten gelbe Körper, deutlicher der rechte. Die Seitenkanäle öffneten ſich in die Gebärmutterhörner an derſelben Stelle, wo der Hals in die Höhle mündete. Leider wurde nicht unterſucht, wie weit dieſe Kanäle offen waren.

Dieſer Bau, der ſich von dem des *Känguruh* ſo ſehr entfernt, kommt mit dem des *amerikaniſchen Opoſſum* genau überein. Eben ſo ſind auch die männlichen Geſchlechtstheile beider Thiere und des *Koala* ähnlich, und dieſe Thiere bilden daher den Uebergang von dem Opoſſum zu den Känguruhs. Dieſe Thatſachen klären die eigenthümliche Fortpflanzungsweiſe dieſer Thiere bedeutend auf, und beſtätigen meine frühern Angaben über die Geſchlechtstheile und Zeugung des Känguruh, wo auch der Embryo in einer Gallert, und ohne Zuſammenhang mit der Gebärmutter gefunden wurde.

Aus einer Vergleichung der männlichen und weiblichen Zeugungstheile des *Känguruh*, *Wombat* und *virginiſchen Beutelthieres* ſcheint ſich deutlich zu ergeben, daſs der männliche Saame nicht, wie man insgemein glaubt, durch die Seitenkanäle, ſondern durch den Muttermund in die Höhle der Gebärmutter gelangt. Dies ergiebt ſich aus Folgendem: die Zahl der in die Scheide ſich öffnenden Kanäle iſt bei allen dieſen Thieren dieſelbe, nur findet ſich beim Känguruh bloſs *ein* Muttermund, dagegen beim Wombat und dem virginiſchen Beutelthier zwei.

Saamen kraftvoll wirkt, gesteift wird. Zu andern Zeiten ist diese Blase Harnbehälter, was bei den Fischen offenbar Nebengeschäft ist.

Die weiblichen Geschlechtstheile sind ausser der Brunstzeit wenig entwickelt, die Eierstöcke nicht gröfser als die Hoden, von der Brunstzeit an ihnen durch Gestalt und Lage ähnlich, die Eiergänge und der Kitzler kaum merklich. Zur Zeit der Eierbildung entwickeln sich alle diese Theile ausserordentlich, die Eierstöcke werden äusserst gefäfsreich, die Dotter erreichen allmählich die Gröfse einer Wallnufs,. und treten dann in den Eiergang. Die Zahl der zum Eintritt in den Eiergang fertigen Eier ist in verschiednen Fischen, und selbst in den beiden Eierstöcken desselben Fisches äufserst verschieden. In einem Fische sah ich fünf ausgewachsene in dem einen, zwei in dem andern, bei einem andern in beiden drei u. s. w.

Die Eiergänge verlängern und erweitern sich ausserordentlich. In einem Fische von 27″ Länge war jeder 26″ lang, und seine innere Fläche in drei Höhlen geschieden, die durch Einschnürungen von einander abgesondert waren. Die erste, pyramidenförmige, fängt von der Oeffnung, welche den Dotter aufnimmt, an, ist zehn Zoll lang, und zieht sich allmählich zusammen. Die sehr elastischen Häute bilden der Länge nach stark geschlängelt verlaufende Falten. Die am Ende befindliche Einschnürung wird durch eine hellgraue kreisförmige Faserschicht gebildet, welche zwischen der äufsern und innern Haut liegt, und durch drei parallele, auf der letztern liegende kreisförmige Streifen in drei gleiche Theile zerlegt wird. Sie war in dem erwähnten Fische ½″ breit, und hatte an der innern Fläche ein drüsiges Ansehen. Die zweite Höhle war 6″ lang, ihre innere Haut ist sehr gefäfsreich, der Länge nach gefaltet, ihre Falten sind länger dicker, weniger zahlreich als die der ersten, und mit Schleim bedeckt. Eine Querfalte der innern Haut sondert im zusammengezogenen Zustande diese Abtheilung von der folgenden ab. Diese ist 10″ lang, und bildet die Höhle, welche die Eier so lange enthält, bis die jungen Fische ausgebildet und selbstständig leben können. Indessen sind die Eier hier nicht, wie bei den Vögeln, lose, sondern eine gewisse Anzahl, welche der Zahl der Dotter,

die zugleich den Eierſtock zu verlaſſen bereit ſind, entſpricht, iſt, eines auf das andre folgend, in einen häutigen Sack eingeſchloſſen.

Dieſer wird an ſeinem obern Ende durch die Einſchnürung umfaſst, welche den mittlern Theil des Eierganges vom untern trennt, das andre ſtumpfkegelförmige Ende liegt frei und beweglich in der umgebenden Höhle, die Eier ſelbſt ſind von einer, den ganzen Balg einnehmenden Gallert umgeben.

Der Kitzler vergröſsert ſich ſo beträchtlich, daſs er nach auſsen vorſpringt, ſeine Grundfläche ſchwillt herzförmig an, die hintere Fläche hängt in der Hälfte ihrer Länge genau an den hinter ihm liegenden Theilen an, die andre Hälfte iſt frei, an der obern Fläche verläuft auf jeder Seite eine Rinne, welche zu den Oeffnungen der Eiergänge führt. Die ſeitlich vorragenden Lefzen werden durch eine am Ende des Maſtdarms befindliche Falte gebildet, ſind ſehr gefäſsreich, und ſtellen die äuſsere Oeffnung des Vorhofes dar, auf welchen die zuſammengezogenen Mündungen der Eiergänge folgen. Nach der Empfängniſs erſchlafft der freihängende Theil des Kitzlers, und zieht ſich zuſammen.

Wenn der junge Haifiſch vollkommen ausgebildet iſt, bleibt der Dotter durch einen langen Faden, der aus Blutgefäſsen beſteht, am Leibe befeſtigt, und der Fiſch ſchwimmt ſo in der umgebenden Gallert. Wird der gemeinſchaftliche Balg zerriſſen und der Fiſch herausgenommen, ſo ſchwimmt er im Waſſer umher, ſtirbt aber ſogleich, wenn die zum Dotter gehenden Gefäſse verwundet werden.

Die Zahl der auf dieſe Art die Jungen ausbrütenden Haifiſcharten iſt mir nicht bekannt, doch halte ich ſie für ſehr groſs, weil die Eier oder leeren Schalen derſelben von dieſen Fiſchen ſelten gefunden werden.

In den Eiern der eierlegenden Haifiſche, deren ich mir eine Reihe zu verſchaffen wuſste, findet man an jedem Ende einen kleinen Schlitz, durch welch[illegible] Seewaſſer in die Schale tritt.

Die eier- lebendiggebährenden und ei[illegible] Haifiſche weichen durch die Form ihres Mage[illegible] einander ab, ſofern bei den erſtern der Pförtn[illegible]

und weit, bei den letztern lang, eng und darmähnlich ist. Da auch bei gröfsern Haifischen diese Verschiedenheit vorkommt, so weichen sie wahrscheinlich auch auf dieselbe Weise in der Art ihrer Trächtigkeit ab.

Die Gallert, welche die Eier des Haifisches umgiebt, ist von andern Arten thierischen Gallert aufserordentlich verschieden, denn, wurde der Eierbalg, um die Eier in ihrer Lage zu erhalten, in starken Weingeist gethan, so gerann sie nicht, sondern dehnte sich bis zum Zerplatzen des Balges aus. Hiedurch wurde ich zu fernern Untersuchungen und der Vermuthung geleitet, dafs sie mit der die Froscheier umgebenden Gallert Aehnlichkeit haben möchte, worüber Herr *Brande* auf meine Bitte Versuche machte [1]).

---

1) Die im Eiergange des Frosches befindliche Substanz ist weifslich, beinahe undurchsichtig und äufserst klebrig. Mit Wasser vermischt sie sich nicht, dehnt sich aber bei gewöhnlicher Temperatur um das Zwölffache aus. Bei 100° F. ist diese Ausdehnung weit ansehnlicher, und die Substanz wird einer verdünnten, fast durchsichtigen Gallert ähnlich, ohne dafs etwas aufgelöst würde. Diese Ausdehnung scheint von der Einsaugung des Wassers durch die gallertige Substanz abzuhängen, indem sie eine bedeutende Menge hievon verschluckt. Ein Stück der nicht ausgedehnten Substanz von der Gröfse einer Erbse erfordert fast 3 Unzen Wasser zu ihrer vollkommnen Ausdehnung, wobei sich eine Masse von Gallert, die 3 Unzen gleich kommt, bildet.

Bei einer Temperatur von 212° getrocknet, wird diese Substanz brüchig, dehnt sich aber, in diesem Zustande in warmes Wasser gethan, wieder fast eben so sehr als vorher aus.

In Alkohol digerirt wird sie undurchsichtig und brüchig, und zieht sich auf die Hälfte ihres ursprünglichen Umfangs zusammen, dehnt sich aber, in diesem Zustande in warmes Wasser gethan, wieder eben so beträchtlich aus. Einmal ausgedehnt aber wird sie durch Alkohol weder erhärtet, noch zum Gerinnen gebracht.

In Salpeter-, Schwefel- und Salzsäure ist sie auflöslich. Salpetersäure mit einer gleichen Gewichtsmenge Wasser verdünnt, verändert, wenn sie auf die eben aus dem Eiergange genommene Substanz gegossen wird, ihre Farbe in dunkelgelb,

Dieſe Gallert wird unſtreitig im mittlern Theile des Eierganges gebildet, über die Bildungsſtätte der Gallert der Fröſche aber fehlt es noch an beſtimmten Angaben, weshalb ich folgende Unterſuchungen anſtellte.

---

und löſt ſie bei mäſsiger Wärme ſchnell auf. Dieſe Auflöſung iſt hellgelb. Die ätzenden fixen Alkalien trüben ſie ſchwach, wenn ſie nicht im Uebermaaſs zugeſetzt werden, wo dagegen die Miſchung völlig durchſichtig wird. Salzſäure löſt in der Siedhitze die friſche Subſtanz ſehr ſchnell auf, und bildet eine dunkelblaue Auflöſung, deren Farbe ſogleich durch Zuſatz eines Alkali zerſtört wird. Sie ſcheint von der Bildung eines kleinen Antheils von blauſaurem Eiſen zu entſtehen; die blaue Farbe mehrerer Eiweisarten, welche nach Herrn *Hatchett* durch langes Digeriren in Salzſäure entſteht, rührt wahrſcheinlich eben daher. In der dunkelblauen Auflöſung erzeugen die Alkalien keinen Niederſchlag. Concentrirte Schwefelſäure löſt die im Eierſtocke enthaltne Subſtanz langſam auf, und bildet eine hellbraune Miſchung. Durch Wärme wird die braune Farbe ſchwarz. Alkalien bringen in dieſer ſchwefelſauren Auflöſung keine Aenderung hervor.

Eine kochendheiſse Auflöſung von kauſtiſchem Kali löſt dieſe Subſtanz ſehr ſchnell auf. Die Miſchung iſt unvollkommen ſeifenartig, ihre Durchſichtigkeit wird nicht durch Zuſatz von Schwefel- oder Salzſäure, wohl aber durch etwas im Uebermaaſs zugeſetzte Salpeterſäure getrübt.

Keine der beſchriebenen Auflöſungen geben durch Zuſatz von Schwefel- oder Salzſäure einen Niederſchlag, eben ſo wenig Waſſer, worin dieſe Subſtanz gebracht worden iſt, die geringſten Spuren von Gallert.

Eine galvaniſche Säule von 30 vierzölligen Plattenpaaren bringt keine Gerinnung hervor.

Hieraus ergiebt ſich hinlänglich die Eigenthümlichkeit dieſer Subſtanz, deren charakteriſtiſches Merkmal ihre bedeutende Ausdehnung vermittelſt des verſchluckten Waſſers iſt.

Von der Gallert unterſcheidet ſie ſich durch Unauflösbarkeit im Waſſer, und durch den Mangel eines Niederſchlages auf Zuſatz von Gerbeſtoff, vom Eiweis durch Nichtgerinnen durch Säuren, Electricität und durch Bildung nicht ſeifenhafter Verbindungen durch Alkalien. Durch manche andere

Bei Fröschen, welche in einem feuchten Keller überwinterten, trat bis gegen die Mitte des Februars keine Veränderung in den Eiergängen der Eierstöcke ein. Um diese Zeit schwoll zuerst ein in Wasser von 80° Fahr. gehaltnes Stück des Eierganges so beträchtlich an, dass es sich um das Doppelte vergrösserte, und bei 120° dehnte es sich äusserst schnell aus. Am 25. Februar hatten sich die Eiergänge vergrösserts, und waren an ihrer innern Fläche mit einer zähen Flüssigkeit bedeckt. Jetzt schwoll ein 2 — 3″ langes Stück des Eierganges in Wasser von 120° zu einer durchsichtigen Gallert von solchem Umfange an, dass dadurch ½ Nössel gefüllt wurde, und der Eiergang ohne Spur verschwand. Nach Herrn *Banks's* Versicherung, und Herrn *Brande's* hierauf angestellter vergleichender Untersuchung kam diese Gallert genau mit den sogenannten Sternschnuppen, die man im Winter findet, überein, die nach *Pennant* durch die Eiergänge der von Raubvögeln verschluckten Frösche gebildet wird, welche sich in der Wärme so ausdehnt, dass der Vögel sie auszubrechen genöthigt ist. Eben so verhielten sich beide Körper chemisch gerade wie die Gallert der Haifische.

Die Eigenschaften dieser gallertigen Hülle, und der Zweck, welchen sie erfüllt, führen zu Untersuchungen über die verschiednen Arten, auf welche das Fötusblut mit der Luft in Wechselwirkung tritt. Die hiezu von der Natur gewählten Mittel bilden eine merkwürdige Reihe, welche mir Herr *Davy* nach seinen Beobachtungen entwickelte.

Die Eier mehrerer Fische, z. B. des Lachses und der Forelle, werden in Sand und Kies gelegt, und die Luft gelangt durch das umgebende Wasser zum Fötusblute. Diese Fische laichen daher so nahe als möglich an den Quellen von Bächen, weil das aus der Erde kommende Wasser sehr lufthaltig ist. Die Eier andrer Fische, welche in weniger

---

Eigenschaften scheint sie in chemischer Hinsicht eine Mittelsubstanz zwischen Gallert und Eiweiss zu seyn.

Die gallertartige Substanz der Haifischeier kommt mit der in den Eiergängen des Frosches im ausgedehnten Zustande überein, und ähnelt daher den sogenannten Sternschnuppen.

weniger lufthaltigem Waſſer laichen, werden, wie die der *Schleie* und des *Hechtes* an die Blätter von Waſſerpflanzen gelegt, welche Sauerſtoff ausſcheiden, wodurch das Embryoblut oxygenirt wird.

Die Eier des Barſches ſind, wie die des Froſches, von einer, das Waſſer einſaugenden Gallert umgeben, vermuthlich um das Fötusblut zu oxygeniren.

Die Eier der eierlegenden Haifiſche ſind zu hart und feſt um das Seewaſſer durchdringen zu laſſen, dagegen mit zwei Oeffnungen auf jeder Seite für den Ein- und Austritt deſſelben verſehen, durch welche ein beſtändiges Strömen von Seewaſſer Statt findet.

Die Eier der eier- lebendiggebärenden Haifiſche haben keine harten Schalen, ſind dagegen im Körper des Fiſches enthalten, von derſelben Gallert als die Froſcheier umgeben, und das Seewaſſer tritt durch die Oeffnung des Eierganges an die ſie umgebende Hülle.

In den Vögeln tritt die Luft durch die poröſe Schale, und von hier aus leicht durch die übrige Hülle.

Bei allen dieſen Thieren gelangt die Luft folgendermaſsen an das Fötusblut. Auſser dem allgemeinen Kreislauf vom Herzen des Embryo zu den verſchiednen Theilen deſſelben, giebt es einen kleinern von dem Arterienſyſtem aus zu den Embryohüllen, welche mit dem lufthaltigen Waſſer oder der Luft in Berührung ſind, in welchen ſich das Ei befindet, wodurch das Blut die Luft durch die Hüllen anzieht, und in den Körper führt. Bei den Vögeln nehmen ſich die Alten der Jungen an, dieſer Kreislauf wird ſogleich nach dem Auskriechen gehemmt, der Dotter als Nahrungsmittel bis zur gehörigen Entwicklung der Verdauungskräfte des Magens in den Unterleib gezogen.

In den eierlegend- lebendiggebärenden Haifiſchen ſchwimmen die Jungen in der, die Eier umgebenden Gallert, mit dem Dotter durch einen langen Gefäſsſtrang eng verbunden, bis ſie in der See zu ſchwimmen vermögen, und ſo lange wird das Blut in ihren Hüllen oxygenirt. Nach dem Austritt des Fötus aus dem Sacke tritt der Dotter, wie beim Vogel, in den Leib.

Bei den Opoſſums und allen Beutelthieren von Neu-Holland ſind die weiblichen Geſchlechtstheile auf eine eigenthümliche, nicht völlig verſtandne Weiſe angeordnet.

Während der Bildung des Embryo communiciren die Gebärmutter und Scheide durch einen oder zwei Seitengänge mit einander. Dieſe beſchrieb ich früher [1]), und wurde durch den geronnenen Zuſtand der ein Jahr lang in Weingeiſt aufbewahrt geweſenen Theile zu der Vermuthung veranlaſst, daſs die Oeffnungen in die Scheide verſchloſſen ſeyen, berichtigte aber nachher dieſen Irrthum in meiner Beſchreibung des *Wombat*. (S. oben S. 528 ff.)

Die Seitenkanäle dieſer Thiere, welche ſich von der Scheide zur Gebärmutter erſtrecken, erweitern ſich mit dem Anfange der Bildung des Embryo beträchtlich, öffnen ſich mit einem Ende in die Scheide, mit dem andern in die Gebärmutter. Sie ſind durch Gallert ausgedehnt, und ſetzen das Ei mit der Luft zum Behuf der Oxygenirung des Fötusblutes in Verbindung.

Da bei allen dieſen Thieren der Fötus in einem weichen, nach Herrn *Bell's* Unterſuchungen nirgends mit der innern Haut der Gebärmutter verbundnen Eie enthalten iſt, ſo wurde eine Anordnung wie die der Seitengänge nöthig, um das Fötusblut zu oxygeniren [2]). Der Embryo dieſer Thiere bildet daher eine Zwiſchenſtufe zwiſchen den in den Eiergange ausgebrüteten Eiern, und dem ſich in der Gebärmutter bildenden Fötus. Er gleicht den erſtern durch die Art des Luftzutrittes zum Fötusblute, den letztern dagegen durch die Stelle, an welcher er ſich befindet, und die Art, auf welche er nach der Geburt mit Nahrung verſehen wird.

Bei den Säugthieren wird das Blut auf eine ganz andre Weiſe oxygenirt. Denn, gelangt gleich durch den Fötuskreislauf ein Theil des Fötusblutes, wie bei den eierlegenden Thieren, an die ganzen Fötushüllen, ſo ſchlieſſen doch die Gebärmutterwände, an welche dieſe Hüllen

---

1) Aus den philoſoph. Transact. 1795. in *Reil's* Archiv. Bd. 2. S. 397 ff.

2) Unſtreitig nicht deshalb, da bei mehrern Säugthieren, ohne jene Seitenbeutel oder eine ähnliche Anordnung, eben ſo wenig eine Verbindung zwiſchen der Gebärmutter und dem Ei Statt findet. *M.*

überall befestigt sind, den Zutritt der [illegible]
Doch befindet sich das Fötusblut nahe [illegible]
den Gebärmuttergefäfsen enthaltnen, [illegible]
mütterlichen enthaltne Luft aufzunehmen.

Die Fötushüllen bieten, zu Erreichung [illegible]
Zweckes, drei verschiedne Anordnungen dar. [illegible]
einen ist die ganze äufserste Fötusmembran auf [illegible]
lich gefäfsreich, wie beim Pferde und Esel; bei [illegible]
dern sind nur einige Theile derselben mit Blutg[illegible]
bedeckt, wie bei den Wiederkäuern; bei der [illegible]
findet sich nur eine grofse Masse, in welche das [illegible]
blut in einer gewissen Tiefe tritt, jenseit derer sich Z[illegible]
finden, die mit dem Blute, welches aus den Arterien
der Gebärmutter tritt, und in die mütterlichen Venen
zurückgeht, angefüllt werden, so dafs hier ein gröfserer
Antheil des zur Mutter gehörigen Blutes mit dem Fötus-
blute in näherer Berührung steht, als bei andern Thieren.

Aus der hier aufgestellten Reihe ergiebt sich, dafs
Oxygen zur Wirksamkeit des belebenden Principes in
allen Thierklassen nothwendig ist, und dafs es nicht blofs
an das Blut tritt, sondern mit demselben während seines
Durchgangs durch die Pulsadern vermischt wird, indem
sich sonst bei den höhern Thieren keine Vorrichtung zur
Oxygenirung des Fötusblutes finden würde.

IV. *E. Home*, über die Zeugungsweise der Lamprete und Myxine. Aus den philosoph. Transact. 1815. P. 2. p. 267 — 271.

Da die Eierstöcke der Lamprete und Myxine sich in mehrern Hinsichten von denen der übrigen Fische unterscheiden, so wünschte ich zu sehen, wiefern die Hoden derselben sich denen der Fische ähnlich verhielten, oder davon abwichen. Niemand schien über das getrennte Geschlecht der Lamprete in Zweifel, und doch konnte ich mit aller Mühe mir nie eine männliche Lamprete oder Neunauge verschaffen. Die, welche voll Eier waren, gab man mir für weibliche, die, welche keine zu haben

ſchienen, für männliche, indeſſen fand ich bei näherer Unterſuchung in allen Eierſtöcke, ungeachtet die Eie in einigen ſo klein waren, daſs ſie nur durch die Linſ ſichtbar wurden, in andern ausgetreten waren, ſo daſ nur die Zellen, welche ſie enthalten hatten, und di Austrittsöffnung geſehen werden konnten. In *Worceſter* wo eine Menge Neunaugen gefangen werden, erkun digte ich mich bei einem mit dem Einmachen derſelben beſchäftigten Manne nach den Unterſcheidungszeichen der innern Theile bei männlichen und weiblichen, und erfuhr, daſs die Anweſenheit und der Mangel der Eier die einzigen, übrigens aber alle völlig gleich ſeyen. Nie hatte er ein Neunauge ohne das, was ich Eierſtock nannte, gefunden. Dieſe Bemerkung eines Mannes, der während ihrer Trächtigkeit ſich nur mit dem Ausnehmen ihrer Eingeweide beſchäftigte, kam ſo genau mit meinen Beobachtungen überein, daſs ich dieſe Thiere für Hermaphroditen zu halten anfing. Ich verſchaffte mir daher von der Brunſtzeit an bis zu dem Austritte der Eier in regelmäſsigen Zwiſchenräumen Neunaugen, und fand, daſs im Anfange und am Ende dieſer Periode die beiden in die Bauchhöhle vorſpringenden, neben den Eierſtöcken liegenden, immer für die Nieren gehaltnen drüſigen Körper in Hinſicht auf Gröſse und Geſtalt ſehr bedeutende Verſchiedenheiten darboten. Zu der Zeit, wo die Eier ſo klein ſind, daſs das Thier für männlich gehalten wird, ſcheinen die drüſigen Körper, und die ſchwarze Subſtanz, auf welcher ſie liegen, eine Maſſe zu bilden, und der an ihrer vordern Fläche verlaufende Gang iſt eng und faſt durchſichtig, indem er eine gleichfalls durchſichtige Fläſſigkeit enthält, allein am Ende des Mai's, wenn die Eierſtöcke ſich vergröſsern, nehmen auch dieſe Körper zu, ſchwellen an, und ſind ſichtbar von der hinter ihnen liegenden ſchwarzen Subſtanz getrennt, ihr Bau iſt dann deutlicher, indem ſie ſichtbar aus Querröhren beſtehen: ihre Ausführungsgänge ſind dickhäutiger und weiter. Im Anfang des Juni haben die Eier ihre volle Gröſse, und in jedem findet ſich ein vorher nicht vorhandner, kleiner, durchſichtiger Punkt: jetzt hat das röhrige Organ eine anſehnlichere Breite, und ſein Gang enthält eine zähe Fläſſigkeit, die unterm Mikroſkop aus kleinen,

n einer hellen Flüſſigkeit ſchwimmenden Kügelchen zuammengeſetzt erſcheint. Gegen die Mitte des Juni hatten die Eier dieſelbe Gröſse, trennten ſich aber durch die leiſeſte Berührung vom Eierſtocke, das röhrige Organ war noch gröſser, die in den Gängen enthaltene Flüſſigkeit dicker, zäher, gerann durch Zuſatz von Waſſer, und an der Stelle der Kügelchen fanden ſich Flocken in ihr. Je friſcher die Thiere ſind, deſto deutlicher unterſcheiden ſich die drüſigen Körper von der ſchwarzen Subſtanz hinter ihr, die ein netzförmiges Gewebe hat, längs der Wirbelſäule bis zum Herzen reicht, und der Lage wegen wohl durchaus für die Nieren, ſo wie die vor ihr liegenden Körper dagegen, die um die Zeit des Austritts der Eier um das Doppelte vergröſsert ſind, für die Hoden zu halten ſind.

Die Eier treten bei der Lampreté nicht, wie bei den Fiſchen, durch einen Ausführungsgang aus, ſondern fallen von den Zellen des Eierſtocks in die Unterleibshöhle, und gelangen durch zwei kleine, am untern Theile derſelben befindliche Oeffnungen in einen, ihnen und dem Saamen gemeinſchaftlichen Gang, worin ſie befruchtet werden. Dieſe Entwicklungsweiſe iſt um ſo viel ſparſamer, als bei den übrigen Fiſchen, daſs ſich daraus die Kleinheit der Hoden erklärt.

In einem zwiſchen der Lamprete und der Myxine ſtehenden Thiere und der Myxine ſelbſt iſt der Bau der Geſchlechtstheile genau derſelbe [1]).

---

1) Dieſe Thatſachen, deren Richtigkeit ich, wegen Mangels an friſchen Exemplaren noch nicht mit Beſtimmtheit auszumitteln im Stande geweſen bin, ſind, auſser dem Intereſſe, welches ſie an und für ſich haben, beſonders auch wegen ihrer Uebereinſtimmung mit den Beobachtungen von *Cavolini* (Erz. der Fiſche. Berlin 1791. S. 82 ff.) an der *Perca marina* und *P. cabrilla* wichtig. Dieſe hat zwar *Jacopi* (Elem. di Fiſiol. e notom. comp. Napoli 1810. P. 3. p. 128.) bezweifelt, allein theils ſpricht der obige Aufſatz, theils *Mangili's* mir mündlich gegebnes Zeugniſs, abgeſehen von der Trefflichkeit ihres Urhebers, für ſie. Zugleich ſind ſie auch wegen der Analogie mit der Zeugungsweiſe mehrerer Würmer, vorzüglich in Hinſicht auf die Aehnlichkeit des ganzen Baues der Thiere, ſehr merkwürdig. *M.*

V. Merkwürdiges Beiſpiel von vorſchneller Entwicklung des Maulbeerſchmetterlings (Bombyx mori), Von *Majoli*. (Aus dem Giornale di fiſica etc. del regno italico. 1813. Bim. V. p. 399.) [1]

Die Seidenwürmer ſollen ſich, nach der Ausſage ihrer Ernährer, bisweilen vor dem Einſpinnen, nach der vierten Häutung, in den Schmetterling verwandeln. Ungeachtet ich dies für eine Fabel hielt, überzeugte ich mich doch ſchon im Jahr 1792 ſelbſt davon, indem in zwei Fällen in einer Nacht eine ſehr anſehnliche Menge Raupen auskrochen, ohne ein Geſpinnſt gebildet zu haben. Im J. 1811 wurde daſſelbe Phänomen wieder an zwei Exemplaren von Dr. *Siboni*, *Farini* und mir beobachtet. Dieſe Schmetterlinge unterſcheiden ſich aber von den gewöhnlichen durch folgende Kennzeichen. Sie haben einen kleinen Kopf, zwei ſchwarze zuſammengeſetzte Augen, der Thorax ähnelt dem dritten Ringe der Raupe, der Körper kommt ganz mit dem Körper der Raupe in der vierten Häutung durch ſeine Geſtalt und die Zahl der Ringe überein, die obern Flügel ſind lang und ſchmal, die Fühlhörner grauer.

Sollte dieſe vorſchnelle Entwicklung in der auſserordentlichen Wärme des Ortes begründet ſeyn, die unſtreitig theils im Allgemeinen bedeutende Abänderungen hervorbringt, theils beſonders eine auſserordentliche Vermehrung der Ausdünſtung der Flüſſigkeiten der Raupe, vorzüglich der zum Spinnen beſtimmten bewirkt, und ſo die Metamorphoſe beſchleunigt? Hierüber könnte man leicht zur Gewiſsheit kommen, wenn man Raupen, die der vierten Häutung nahe ſind, einem bedeutend hohen Wärmegrade ausſetzte. Wichtig wäre auch die Unterſuchung, ob die zu früh entwickelten Schmetterlinge der Form und Function nach regelmäſsig entwickelte Zeugungstheile haben.

---

1) Vergl. *Müller* d'un Papillon à tête de chenille. In Mém. près. T. VI. p. 508 ff.

III. Zur Lehre von der blauen Krankheit.

In dem kürzlich erhaltnen vortrefflichen London medical and physical journal finde ich einige merkwürdige Fälle von blauer Krankheit, welche eine vollständige nachträgliche Anzeige zu dem im zweiten Hefte des ersten Bandes enthaltenen Aufsatze über die Formfehler des Herzens, welche die Bildung des rothen Blutes hindern, verdienen.

Ein dreizehnjähriges Mädchen [1]), ziemlich stark für ihr Alter, von mittlerer Statur, skrophulösem Ansehen, feiner Haut, hellbraunen Haaren, war völlig wohl genährt, aber beständig, vorzüglich im Gesicht, an den Lippen und Fingerspitzen bläulich purpurfarben. Schon bei ihrer Geburt, die am regelmäfsigen Ende der Schwangerschaft erfolgte, war sie weniger roth als neugeborne Kinder zu seyn pflegen. In den ersten zwei Wochen war sie ungewöhnlich still, bekam aber bald nachher, und ohne wahrnehmbare Ursache, fast beständig Anfälle von Weinen, während derer so lange und heftige Ausathmungen erfolgten, dafs sie häufig Erstickung drohten, und das Gesicht fast ganz schwarz gefärbt wurde. Die folgenden Einathmungen waren immer sehr schwer und von einem kreischenden Geräusch begleitet. Diese Zufälle dauerten fünf Monate lang mit gleicher Heftigkeit. Immer war der Zustand des Nachts und bei der Rückenlage schlimmer, der Schlaf wurde durch Seufzer und Versuche zu schreyen unterbrochen, und war fast immer sehr unvollkommen.

Am Ende des zweiten Jahres minderte sich das Weinen, allein jetzt trat ein Husten ein, und, was vorher nicht der Fall war, die blaue Farbe hielt auch während der Zwischenräume der Anfälle an. Als sie im 18ten Monate zu gehen anfing, wurde bemerkt, dafs während jeder Anstrengung heftige Athmungsbeschwerden eintraten, und eine Zeitlang nachher anhielten, so dafs sie

---

1) History of a girl with an extraordinary conformation of the heart, with observations on animal heat, illustrative of the case. By M. Tupper. A. a. O. Vol. 8. p. 497 ff.

nicht mit andern Kindern umherlaufen und ſpielen konnte, ohne daſs Erſtickungszufälle eintraten. Auch die Thätigkeit des Herzens wurde durch die geringſte Anſtrengung geſtört. Immer war ſie ſehr froſtig, und ſuchte ſelbſt an den heiſſeſten Sommertagen das Feuer. Der Grad der Trockenheit der Atmoſphäre war völlig ohne Einfluſs auf ihr Wärmegefühl. Die Eſsluſt war gut, nicht vorzugsweiſe auf thieriſche oder Pflanzenkoſt gerichtet, Stuhlgang und Urin regelmäſsig. Der Schlaf war ſpäter, vorzüglich wenn der Kopf ſehr hoch lag, erträglich, immer aber das Athemholen in demſelben ſchnarchend. Immer lag ſie jetzt auf dem Rücken, den Kopf weit nach hinten geworfen, den Mund geöffnet. Oft fuhr ſie im Schlafe auf, ſehr oft wurde, wenn der Kopf zu tief herabgeſunken war, das Schnarchen äuſserſt heftig, wo ſie dann im Geſicht ſtark anſchwoll, und mit dem Gefühl des Erſtickens auffuhr.

Auch bei der ſtärkſten Bewegung gerieth ſie nie in Schweiſs. Immer war ſie während und nach der geringſten Anſtrengung kalt, wenn gleich Beſchleunigung des Pulſes und des Athmens die Folge davon war. Ging ſie bei kaltem Wetter, ſo beſchleunigte ſie ihren Schritt nicht, um ihre Wärme zu vermehren, ſondern blieb im Gegentheil ſtehen, um dieſen Zweck zu erreichen.

Mit jedem Winter wurde der Zuſtand ſchlimmer. Im Herbſt, 1½ Jahr vor ihrem Tode wurden die Reſpirationsbeſchwerden, Huſten und Auffahren im Schlaf, auſserordentlich heftig. Die Bewegungen des Herzens wurden jetzt häufig ſehr unordentlich, und die Athmungsbeſchwerde ſtand mit dem Grade ihrer Abweichung im Verhältniſs. Auch Verſtopfung trat ein. Der Zuſtand blieb in den letzten 1½ Jahren ungefähr derſelbe. Jetzt wurden einige thermometriſche Verſuche gemacht [1]) und gefunden, daſs, als das Thermometer auf 42° Fahrenheit ſtand, es, unter die Zunge gebracht, auf 96° ſtieg. So fand es ſich auch, als der Verſuch wiederholt wurde. Der Puls hatte 82 Schläge und war ſchnell und klein. Im Februar 1801

1) Alſo die erſten an Blauſüchtigen, da das Kind im Jahr 1801 ſtarb.

wurde die Kranke allmählich ungewöhnlich schwerfällig und schläfrig, bekam in den letzten Tagen heftigen Durst, und starb plötzlich am 18ten Februar, ohne Erstickungszufälle und Zuckungen.

Sie war nie furchtsam und immer sehr leidenschaftslos. Menstruation hatte nie Statt gefunden.

Bei der Leichenöffnung fand man die Lungen sehr klein, weit nach hinten neben der Wirbelsäule liegend, in der rechten Hälfte der Brusthöhle mehr Feuchtigkeit als gewöhnlich. Das Herz war in Hinsicht auf Lage und Gestalt, eben so die Menge der Herzbeutelflüssigkeit normal, die Leber gröfser, die Milz kleiner als gewöhnlich, letzteres doch nicht bedeutend. Am Darmkanal wich nur der Quergrimmdarm durch ungewöhnliche Enge von der Regel ab. Das Zellgewebe war ödematös, die Lungen sehr roth und fest. In Hinsicht auf die Weite wichen die Kammern und Vorhöfe nicht von der Regel ab, allein hier war das eirunde Loch so weit als beim Fötus, dort befand sich in der Scheidewand der Kammern an der Grundfläche eine Lücke, die so lag, dafs das Blut ungefähr in gleicher Menge aus beiden Kammern in die Aorte getreten seyn mufste, indem sich der Rand der Oeffnung genau der Mitte der Aortenmündung gegenüber befand.

Natürlich mufste hiedurch der Kreislauf unordentlich werden.

Der zweite Fall betrifft gleichfalls ein Mädchen, welches aber schon im dritten Jahre, nach einer fünftägigen Krankheit, starb [1]). Anfänglich waren Erbrechen und Durchfall die einzigen Erscheinungen. Das Erbrechen verschwand, die letztere Erscheinung aber blieb. Die Stühle waren beträchtlich schwarz und klebrig, wurden zuletzt grünlich. Zugleich war Gefäfsfieber und geistige Stumpfheit vorhanden. Das Athmen war aufserordentlich beschleunigt, ward auf eine besondere Weise unregelmäfsig, vorzüglich, wenn der Puls besonders häufig war. Die Bewegungen des Herzens

1) *Jackson* case of inflammation in the alimentary canal and of malformation of the heart. Ebend. No. 198. August 1815. p. 100 — 102.

waren nicht blofs jetzt sehr schnell und unregelmäfsig, sondern schon lange vorher hatte das Kind häufig an Herzklopfen, Kürze und Schnelligkeit des Athmens gelitten, besonders, wenn es sich bewegte. Immer stieg es sehr ungern Treppen, ging dann sehr langsam, und bat oft, hinauf getragen zu werden. Doch hatte es nie Erstickungszufälle gehabt, nie eine bläuliche Farbe bekommen. Der Tod erfolgte plötzlich.

Bei der Leichenöffnung fand man im Unterleibe die Schleimhaut fast des ganzen Darmkanals beträchtlich roth und geschwollen, rauh, mit anklebendem Schleime bedeckt, ihren Inhalt meistens Thonfarben, stellenweise auch gelb und grün, nirgends, wie im Leben, schwarz. Wahrscheinlich hatte die schwarze Farbe von Beimischung von Blut aus der entzündeten Schleimhaut hergerührt.

In der Brusthöhle waren die Lungen normal, das Herz aber ungewöhnlich grofs. Unter den grofsen Gefäfsen war die Lungenpulsader bei weitem am gröfsten, ragte stark vor, und bildete einen kleinen Bogen vor der Aorte. Am untern Ende desselben theilte sie sich sogleich in zwei Aeste, von denen der linke der weitere war, und einen kleinen Ast in die linke Schlüsselpulsader schickte. Die Aorte stieg fast senkrecht aus dem Herzen empor, verlief rechterseits neben der Lungenpulsader, und spaltete sich, nachdem sie ungefähr zwei Zoll weit verlaufen war, in zwei Aeste, welche sogleich in die beiden Karotiden und Schlüsselpulsadern zerfielen. Die Vorhöfe waren besonders weit. Das eirunde Loch hatte sich nicht verschlossen, und die Kammerscheidewand war von einer Oeffnung durchbohrt, welche den Finger durchliefs.

In diesen beiden Fällen war die gewöhnlichste abweichende Herzbildung, offnes eirundes Loch und Durchbohrung der Kammerscheidewand, die Ursache der Krankheitserscheinungen und des Todes. Beide sind vorzüglich des Geschlechts wegen merkwürdig, sofern dadurch die Zahl der *weiblichen* Fälle vermehrt wird. Auch die Zeit des Todes ist in doppelter Hinsicht wichtig, einmal, sofern beide Fälle doch zu denen gehören, in welchen das Leben, im Verhältnifs zu der Bildungsabweichung des Herzens, welche die Krankheit und den Tod herbeiführte, lange gefristet wurde, dann, weil der Todesfall

des ältern Mädchens in einer Periode erfolgte, wo der Tod nach den frühern Angaben selten eintritt. *Nasse* hatte nämlich die Bemerkung gemacht, dafs, wenn gleich, die früheste Periode des Lebens abgerechnet, die Zeit vom 11ten bis 18ten Jahre für die Blausüchtigen die gefährlichste ist, dennoch beim weiblichen Geschlechte es das 15te bis 18te, beim männlichen dagegen das 11te bis 15te sey. Ich bin dieser Angabe beigetreten, doch mit dem Bemerken, dafs vielleicht die verhältnifsmäfsig geringere Menge der blausüchtigen Mädchen den Grund der Verschiedenheit enthalten möge [1]), und in der That scheint diese Vermuthung nicht ganz ungegründet, da in diesem weiblichen Falle der Tod wirklich im dreizehnten Jahre erfolgte.

Durch den Leichenbefund scheint eine andre Vermuthung bestätigt zu werden, die, dafs der Grund der Verschiedenheit der Lebensdauer unter übrigens gleichen Umständen, vorzüglich von der Beschaffenheit der Lungenpulsader abhängen möge [2]), sofern diese in beiden Fällen *wenigstens* von normaler Weite war.

Auch in den letzten Bänden von Leroux's journal de médecine und Duncan's Edinburgh journal finden sich einige nicht unmerkwürdige, hieher gehörige Fälle, welche ich deshalb hier gleichfalls folgen lasse.

1) Der Gegenstand der ersten Beobachtung [3]), ein Knabe, war bis zum vierten Jahre, selbst während des Zahnausbruches, vollkommen gesund, Zufälle abgerechnet, welche den durch Würmer verursachten ähnelten. Als er 3 Jahr alt war, wurde ihm die Hand durch eine plötzlich zugemachte Thüre stark gequetscht, und hier erschien zuerst und sogleich ein äufserst heftiger Erstickungszufall. Das Kind wurde anfangs blafs, bekam dann Krämpfe, schrie heftig, und wurde bald nachher ganz blau. Der Anfall dauerte lange, hinterliefs aber keine Störung der

1) Dieses Archiv Bd. 1. S. 266.

2) Ebend. S. 281.

3) Ein Fall von blauer Krankheit. Von *Ribes*. Aus Corvisart und Leroux journal de médecine. Vol. 34. p. 422—432.

Gesundheit. Bald traten von neuem mehrere Monate lang, täglich Anfälle ein, die aber weniger heftig als der erste waren, und oft durch die geringste Unannehmlichkeit veranlasst wurden. Von jetzt an schwanden die Kräfte und die Ernährung, besonders der untern Gliedmasen, so, dass der Knabe nicht mehr gehen konnte, ungeachtet die Esslust stark blieb. Die Haut wurde trocken. Ziemlich heftige Schmerzen, die bisweilen in der Unterbauchgegend eintraten, abgerechnet, war er indessen ziemlich gesund. Doch litt er, hauptsächlich in und vor den Anfällen, an heftigem Durst. Nachdem alle Zufälle eine gewisse Höhe erreicht hatten, beharrten sie eine Zeitlang auf dieser Stufe, und minderten sich nachher. Die Anfälle erschienen nur 1—2 Mal in der Woche, bisweilen fand sich sogar eine freie Zwischenzeit von 2 Wochen, allein die blaue Farbe der Wangen, Lippen, Nägel und ersten Fingerglieder blieb.

Zuletzt minderte sich die Krankheit bedeutend, die Anfälle dauerten nur 12 bis 15 Minuten, und kamen sehr selten. Das Kind wurde stärker, die Gliedmasen besser genährt, so dass es wieder mit Leichtigkeit ging und spielte. In den Anfällen hatte es sehr heftige Leibschmerzen, Trieb zum Stuhl und Harnlassen, bisweilen unwillkührliche Excretionen, stiess ein heftiges Geschrei aus, das Gesicht wurde blau, die Lippen und das Zahnfleisch, die Nägel und dritten Fingerglieder fast schwarz und schwollen an, die Zunge war gleichfalls geschwollen und roth, das Athmen schwer, schnarchend, fast erstickend, die Herzschläge sehr ausgebreitet, Herzklopfen anhaltend, der Puls beschleunigt, stark und aussetzend, der Durst heftig. Der Tod erfolgte, als man das Kind geheilt glaubte, in einem heftigen, wahrscheinlich durch die Freude über seines Vaters Ankunft veranlassten Anfalle, im sechsten Jahre.

Nach dem Tode wurde die Haut braungrau, Lippen, Zunge, Augenlieder, Nägel bläulich, die Nägel der Zehen etwas heller als die der Finger gefunden. Leber und Milz waren dunkelbraun, der ganze Darmkanal graubraun, alle Unterleibsgefäse voll Blut, der Magen etwas gross, der absteigende Grimmdarm zusammengezogen und weit enger als der dünne Darm, eben so die ganz leere Harnblase. *In der Brusthöhle zog die sehr ansehnliche Thy-*

mus ſogleich die Augen der Aerzte auf ſich. Die Lungen waren dicht, ſchwärzlich, und etwas zu klein, die rechte hing überall, die linke nur hie und da, feſt an. Das Herz war von gewöhnlicher Gröſse, verhältnifsmäſsig breiter und platter als gewöhnlich, lag beinahe quer, ſeine Blutgefäſse ſtrotzten von ſchwarzem Blute. Der rechte Vorhof war ſtark ausgedehnt, das eirunde Loch ſo weit offen, daſs es die Spitze eines weiblichen Katheters zuliefs. Die Venen des Körpers und der Lungen ſenkten ſich an der gewöhnlichen Stelle ein. Die rechte Kammer war ſehr weit und äuſserſt dickwandig, durch eine doppelte Säule der venöſen Klappe, die ſich oben und vorn einestheils an den freien Rand der venöſen Klappe, anderntheils mitten an die vordere Wand dieſer Höhle heftete, unvollkommen in zwei Höhlen getheilt. Oben und hinten hing dieſe Kammer mit dem rechten Vorhofe, vorn und links mit der Aorte zuſammen, die aus ihr entſprang. Linkerſeits, etwa 10‴ von der Aortenmündung, fand ſich eine kleinere, 3‴ weite Oeffnung, die zu einem 1″ langen Gange führte, der ſich, allmählich verengt, in die Lungenpulsader öffnete, die viermal ſo weit als er ſelbſt war. Dieſer Gang hatte an ſeinem Urſprunge zwei Klappen von ungleicher Gröſse. Zwiſchen ſeinem Urſprunge und der Aortenmündung befand ſich eine andre, ungefähr $\frac{1}{2}$″ weite, von einem ſehnigen Rande umgebne Oeffnung, an welche ſich die Aortenklappen hefteten, und welche aus der rechten in die linke Kammer führte. Dieſe war wenigſtens viermal kleiner als die rechte, ſehr dünnwandig, hatte aber deutlich entwickelte und zahlreiche Muskelbündel, und hing, wie gewöhnlich, mit dem linken Vorhofe zuſammen.

Das Hohlvenenblut gelangte alſo in den rechten Vorhof und die rechte Kammer, zu einem kleinen Theile auch durch das eirunde Loch in die linke Herzhälfte, wurde gröſstentheils aus der rechten Kammer durch die Aorte in den Körper, zu einem ſehr kleinen Theile durch die kleinere Oeffnung in die Lungenpulsader getrieben. Dieſer letzte Theil gelangte durch die Lungenvenen in das linke Herz, und von hier aus durch die Verbindungsöffnung in die rechte Kammer, aus welcher die Arterien entſprangen.

ſchnell. Das Athmen hörte dann auf, der Herzſchlag wurde nur ſchwach. Die Lippen wurden zuerſt dunkel und nachher wieder hell. Warme Bäder und Umhüllungen ſchienen die Anfälle zu verkürzen. Nachdem dieſer Zuſtand 3 Tage gedauert hatte, verging er und kehrte nicht wieder.

Daſs die blaue Farbe nicht immer in einem Herzfehler begründet iſt, beweiſen auſser dem *Marcet'ſchen* Falle (Edinb. journal Vol. I. p. 412.) zwei andere, vom Vf. beobachtete. Ein ſchwächliches, 21 Jahr altes Mädchen, die während des Winters häufig huſtete, bekam während der Menſtruation naſſe Füſse, wodurch ihre Beſchwerden ſich bedeutend vermehrten. Nach 6 Monaten entſtand ſehr erſchwertes Athmen. Die Menſtruation verſchwand völlig, die Hände ſchwollen an, und die ganze Oberfläche des Körpers wurde in einem Tage bläulich. Jetzt war nur bei Rückenlage mit erhobnem Kopfe das Athmen möglich. Der Puls ſtieg auf 120°. Die blaue Farbe wurde viel ſtärker, und der Tod erfolgte plötzlich. Das Herz war völlig normal, die Lungen aber überall verwachſen, die Venen von Blut ſtrotzend. Im zweiten Falle fand gleichfalls Unterdrückung der Menſtruation Statt, auf welche ſogleich allgemeine Bläue, die durch Bewegung vermehrt ward, folgte. Die Geſundheit ſchwand allmählich und der Tod erfolgte nach 3 Jahren. Beide Lungen, vorzüglich die linke, waren beträchtlich verwachſen, die linke Herzhälfte war erweitert, die rechte normal *).

---

1) Indem dieſe Bemerkungen gedruckt werden, erhalte ich eine mit vorzüglichem Fleiſs ausgearbeitete Diſſertation von *Hein* de cordis deformationibus, quae ſanguinem venoſum cum arterioſo miſceri permittunt. Gott. 1816., die, auſser der genauen Zuſammenſtellung fremder Fälle, auch einige eigne, ſehr merkwürdige und genau beobachtete enthält.

M.

Erklä-

Erklärung der Kupfertafeln.

Zu No. IV. S. 402.

a) Rechter
b) Linker Vorhof.
c) Rechte
d) Linke Kammer.
e) Aorte.
f) Scheidungsſtelle beider Kammern am untern Ende.
gg) Lungen.
h) Untere Hohlvene.
i) Linke Schlüſſelvene.
k) Lungenpulsader.
l) Linker Lungenarterienaſt.
m) Lungenvene.
n) Thymus.
o) Euſtachiſche Klappe.
p) Eirundes Loch.
q) Venöſe Oeffnung der rechten Kammer.
r) Obere Hohlvene.
s) Klappe des eirunden Loches.
t) Dicke der Wand der linken Kammer.
u) Dicke der Wand der rechten Kammer.
v) Scheidewand beider Kammern.
x) Arteriöſer Gang.
y) Anſchwellung an der Wurzel der Lungenpulsader.

Vierte Tafel.

Herzen menſchlicher Embryonen.

Fig. 1 und 2. Herz eines ungefähr vierwöchentlichen Embryo.

Fig. 3 und 4. Herz eines etwas ältern Embryo.

Fig. 5 und 6. Fünfwöchentlicher Embryo. Man ſieht die Lungen deutlich.

Fig. 7 und 8. Etwas älterer Embryo. Die Lungen etwas vollkommner.

Fig. 9 und 10. Sechswöchentlicher Embryo. Das Herz weiter entwickelt.

Fig. 11 — 16. Embryo von demſelben Alter.

Fig. 11 und 12. Das Herz von vorn. Fig. 13. Der rechte Vorhof zurückgeſchlagen, zugleich die Inſertion der untern Hohlvene und die Lungen. Fig. 14. Das Herz etwas von unten, in die Höhe geſchlagen, um die Inſertion der untern Hohlvene und die Verbindung derſelben mit der linken Schlüſſelblutader zu zeigen. Fig. 15 und 16. Die rechte Lunge in 16 vergröſsert.

Fig. 17 — 21. Siebenwöchentlicher Embryo, wo ſich zuerſt die Lungenpulsader deutlich zeigt.

Fig. 17. Das Herz und die linke Lunge von vorn, die rechte Lunge durch den rechten Vorhof verdeckt. Fig. 18. Aorte, Lungenpulsader und linke Lunge. Fig. 19. Herz und linke Lunge von oben. Fig. 20. Herz und Lunge von unten, um die Inſertionsſtelle der untern Hohlvene zu zeigen. Fig. 21. Herz und rechte Lunge von der rechten Seite.

Fig. 22 — 25. Neunwöchentlicher Embryo.

Fig. 22. Von vorn. Fig. 23. Von unten. Fig. 24. Rechter Vorhof geöffnet, um die Gröſse der Euſtachiſchen Klappe zu zeigen, die dicht vor dem eirunden Loche ausgeſpannt iſt. Die untere Hohlvene iſt nicht geöffnet. Fig. 25. Linker Vorhof geöffnet, um die

unmittelbare Inſertion der untern Hohlvene in den linken Vorhof zu zeigen. Die Klappe des eirunden Loches fehlt noch durchaus. Man ſieht die Euſtachiſche Klappe von hinten.

Fig. 26 — 32. Zehnwöchentlicher Embryo.

Fig. 26. Herz von vorn. Fig. 27. Von der Seite. Fig. 28. Von der Seite, um die Lunge und die Lungenpulsader zu zeigen. Fig. 29. Rechter Vorhof geöffnet. Fig. 30. Derſelbe vergröſsert. Die Euſtachiſche Klappe an ihrer Stelle. Fig. 31. Derſelbe Theil, die Euſtachiſche Klappe zurückgeſchlagen, noch keine Spur einer Klappe des eirunden Loches. Fig. 32. Daſſelbe vergröſsert.

Fig. 33. Etwas älterer Embryo.

Fig. 34 — 37. Eilf bis zwölfwöchentlicher Embryo.

Fig. 34. Von vorn. Fig. 35. Rechter Vorhof geöffnet, die Euſtachiſche Klappe an ihrer Stelle. Fig. 36. Die Euſtachiſche Klappe zurückgeſchlagen, um die jetzt erſcheinende kleine Klappe des eirunden Loches zu zeigen. Fig. 37. Daſſelbe vergröſsert.

Fünfte Tafel.

Herzen menſchlicher und thieriſcher Embryonen.

Fig. 1. Herz eines Embryo aus dem Anfange des vierten Monates.

A. Der rechte Vorhof geöffnet, die Euſtachiſche Klappe an ihrer Stelle.

B. Die Euſtachiſche Klappe und die Klappe des eirunden Loches, die hier viel ſtärker als bisher entwickelt iſt.

Fig. 2 und 3. Herz eines viermonatlichen Embryo.

Fig. 2. Von vorn. Fig. 3. Querdurchſchnitt durch die Kammern.

Fig. 4 — 6. Herz eines fünfmonatlichen Embryo.

Fig. 4. Von vorn. Fig. 5. Von der Seite. Der rechte Vorhof geöffnet, das eirunde Loch und die beiden Klappen deſſelben. Fig. 6. Quer durchſchnittne Kammern.

Fig. 7 — 8. Herz eines Embryo aus derſelben Periode.

Fig. 7. Von vorn. Fig. 8. Querdurchſchnitt.

Fig. 9. Herz eines ſechsmonatlichen Embryo, der rechte Vorhof geöffnet.

Fig. 10 — 12. Herz eines ungefähr ſiebenmonatlichen Embryo.

Fig. 10. Von vorn nebſt der Lunge. Fig. 11. Der rechte Vorhof geöffnet. Fig. 12. Querdurchſchnittne Kammern.

Fig. 13 und 14. Herz und Lunge eines ſehr jungen Schweinsembryo.

Fig. 13. Natürliche Gröſse. Fig. 14. Doppelte Vergröſserung.

Fig. 15 — 19. Aelterer Schweinsembryo.

Fig. 15. Von vorn. Fig. 16. Von vorn, die Vorhöfe zurückgeſchlagen. Fig. 17. Von der Seite. Fig. 18. Von der Seite, um die Lungenpulsader zu zeigen. Fig. 19. Querdurchſchnittne Kammern.

Fig. 20 und 21. Herz eines ſehr jungen Schafsembryo.

Fig. 20. Natürliche Gröſse. Fig. 21. Doppelte Vergröſserung.

Fig. 22. Gröſserer Schafsembryo.

Deutſches Archiv
für die
PHYSIOLOGIE

Zweiter Band. Viertes Heft.

I.

Ueber die Entwicklung der Teichhornſchnecke.

Vom Dr. STIEBEL in Frankfurt am Main.

Die Grundſätze der Bildung organiſcher Weſen und den Urtypus ihrer Form aufzufinden, iſt wohl kein Weg ſicherer, als die Beobachtung niederer Thierklaſſen vom Punkte ihres Urſprunges bis zur Blüthe, und die Betrachtung aus der allgemeinen Natur entſtehender neuer Weſen, der Infuſorien.

Die Beobachtungen, welche ich über die Entwickelung der Teichhornſchnecken anſtellte, (vergleiche *Meckels* Archiv I. 3.) waren der Anfang zu einer Reihe von Verſuchen, die ich über dieſen Gegenſtand vorhabe; allein, obgleich jene erſten Wahrnehmungen mit Beifall aufgenommen wurden, ſo ſind ſie doch unvollkommen. Die Reſultate vielfach wiederholter Unterſuchungen will ich jetzt darlegen; und da ich nun auch parallele Verſuche über die Entſtehung der Infuſionsthierchen und Pflanzen angefangen habe, ſo wird die Vergleichung einige intereſſante Punkte bieten.

Die Teichhornſchnecken begatten ſich den ganzen Sommer hindurch, ſo daſs man vom Monat Mai bis September Eier aus allen Entwickelungsperioden an Rohrblättern und Steinen finden kann. Auch an die

Gehäuse anderer Schnecken werden die Eier geklebt und so herumgeschleppt.

Die Rudimente der Schneckchen sind, wenn man das Ovarium (vergl. *Stiebel* Dist. sistens Limnaei stagnalis anatomen Tab. II. Fig. 5. h.) mit einem guten Mikroskop untersucht, schon in diesem vorhanden; zwar nur als unregelmäfsige fettartige Klümpchen; aber schon vor der Begattung.

Etwa sechs Stunden nach der Begattung findet man die Rudimente schon im Oviduct (l. c. Fig. 5. g.), wo sie in Eihäute eingeschlossen werden. Der Oviduct unbefruchteter Schnecken ist ein vielfach gewundener, leerer Schlauch, bei befruchteten findet man ihn mit jenen Keimen angefüllt. Zerreifst man den Oviduct unter dem Mikroskop, so fallen die Keime heraus und schwimmen dicht neben einander in einer Schleimmasse; anfangs und zunächst am Ovarium von keinem Ei bedeckt; später aber und zunächst am Uterus von der Eihaut umhüllt, welche von einer losgehenden innern Schleimmembran des Oviductes ihren Ursprung erhält.

Hier tritt nun wieder eine Analogie zwischen Geschlechtstheilen und Darmkanal ein (vergl. *A. Meckel's* bekannte Diss.) [1]). Ich habe nämlich beobachtet, dafs auch im Darmkanal der Schnecke beständig eine solche Decidua gebildet wird, (l. c. p. 23.) welche die Excremente umgiebt, wie hier die Eihaut das Rudiment. Diese Schleimhaut, aus welcher die Eier geformt werden, bildet anfangs, wie die des Darmkanals, eine zusammenhängende Röhre, die Form der Eier wird durch stückweise gleichmäfsige Zusammenziehung des Oviductes hervorgebracht, und die Art der Formation der Eier aus der Schleimröhre ist ähnlich der Bildung kuglichter Faeces bei manchen Thieren. Die Schleim-

1) De genit. et intest. analogia. Hal. 1810.

röhre des Oviductes verliert aber bei dieſer Eierbildung ihren Zuſammenhang nicht ganz, und dadurch erſcheinen die Eier wie an einen Faden gereiht.

Auch im Oviduct ſind die Rudimente einer weiteren Entwicklung fähig als ſie eigentlich darin erreichen ſollten. Wenn ich nämlich aus einer befruchteten Schnecke den mit Rudimenten angefüllten Oviduct herausnahm, ſo erreichten die darin enthaltenen Keime das zweite und dritte Entwickelungsſtadium, und würden vielleicht noch weiter gekommen ſeyn, wenn nicht das Waſſer den Oviduct aufgelöſt hätte. Dies muſs uns um ſo weniger wundern, da einige in dieſe Gattung gehörige Geſchöpfe Viviparen ſind, und gerade bei dieſen die Keime im Oviduct zur völligen Entwickelung kommen. Selbſt bei höheren Thieren finden wir ja Entwickelung in den Ovarien und den Trompeten.

Ueberhaupt ſcheint nicht bei allen eierlegenden Thieren das Rudiment im friſchgelegten Ei auf gleicher Stufe zu ſtehen, und es iſt wahrſcheinlich, daſs auch hier ein allmählicher Uebergang in Bezug auf die Thierſtufen Statt findet; daſs nämlich das Gezeugte um ſo vollendeter ausgebildet den Mutterſchooſs verläſst, auf je höherer Stufe die in Frage ſtehende Gattung in der Thierreihe iſt. Je niederer das Thier, je einfacher, je weniger frei und ſelbſtſtändig, je mehr in Zuſammenhang mit der allgemeinen Natur, deſto früher ſcheint es von dem Gleichartigen, Gebährenden unabhängig zu ſeyn, deſto früher fähig durch das allgemeine Naturleben weiter entwickelt zu werden, ſo daſs das Unorganiſche, das Infuſionsbläschen, ſelbſt reines Product des Anorgiſchen iſt, wie weiter unten wahrſcheinlich wird. So iſt z. B. das Rudiment im neugelegten Ei des Hühnchens offenbar ſchon weiter als in unſerer Schnecke, und es wäre in dieſer Rückſicht intereſſant, das Verhältniſs der Rudimente in den

frifchgelegten Eiern verfchiedener Thiere zu vergleichen.

Sobald die Rudimente mit den Eihäuten bedeckt find, wandern fie vom Oviduct durch einen eigenen Kanal (l. c. Tab. II. Fig. 5. d.) in den Uterus (Fig. c et b.) und hier erhalten fie eine neue fie insgefammt umhüllende und vereinigende Schleimbedeckung, die durch ein eigends dazu beftimmtes Secretionsorgan (Fig. c et e.) geliefert wird.

So erfcheinen nun die Eier, oft mehr als hundert an der Zahl in einer wurftförmigen Maffe, (T. 6. Fig. 1.) die vorn abgerundet ift, hinten aber, wo fie zuletzt die Vagina verliefs, fpitz zuläuft. Die Eier liegen hier in einer regelmäfsigen Ordnung, fie beftehen aus einer feften Schleimmembran, in welcher eine anfangs klare, fpäter immer trübere Flüffigkeit, und an dem einen Ende der gelbe Punkt, das Rudiment enthalten ift. Oeffnet man das Ei mittelft einer Keratonyxisnadel, fo flieft fammt der Feuchtigkeit der gelbe Punkt heraus.

In der Flüffigkeit des Eies habe ich (aber nur in den fpäteren Perioden, den 14ten bis 16ten Tag nachdem es gelegt war) manchmal Infufarien eigner Art (nie über drei) gefehen, die hier gewifs entftanden waren. Sie waren kugelrund, bewegten fich frei umher, zugleich aber immer um ihre Axe, fie waren etwa den funfzehnten Theil fo grofs als das zugleich im Ei vorhandene Rudiment, diefes war immer für fein Alter ungewöhnlich klein, und das Infufionsthierchen fchien fich auf feine Unkoften zu ernähren.

Der gelbe Punkt, welcher dem unbewaffneten Auge kaum fichtbar ift, befteht unter ftarker Vergröfserung aus einer Menge kleiner Kügelchen; wenn man ihn eine Zeitlang im Waffer maceriren läfst, fondern fich die einzelnen Kügelchen von einander, und fie fehen dann

gerade aus wie die Bläschen, welche zuerst im Waſſer erſcheinen, wo ſich Infuſionsthierchen bilden.

Wenn man nämlich friſchgefallenes Regenwaſſer, von dem einzelne Tropfen unter dem Mikroſkope durchaus nur eine homogene Waſſermaſſe zeigen, in einem bedeckten Glaſe ſtehen läſst, ſo bemerkt man am zweiten und dritten Tage unter dem Mikroſkope ganz kleine Bläschen, die anfangs wie Schaumbläschen erſcheinen. Sie ſammeln ſich bald in kleinere und gröſsere Maſſen. Bringt man nun Sonnenlicht auf den Träger, ſo ſieht man einzelne dieſer Bläschen ſich lostrennen, und erſt eine ganz langſame, dann immer ſchnellere Rotationsbewegung — alſo auch hier wieder die erſte organiſche Bewegungsart — beginnen. Obgleich dieſe Rotationsbewegung auch auſserhalb dem Sonnenlichte fortdauert, ſo habe ich ſie doch nie ohne dieſes entſtehen ſehen. Aehnlich nun dieſen Bläschen, — denn daſs es Bläschen ſind, ſcheint die Folge zu zeigen — ſind die, welche das Rudiment des Schneckchens zuſammenſetzen, und wie die Urbewegung des Organiſchen die Rotation zu ſeyn ſcheint, ſo die Urform das Bläschen.

Dieſer Bläschenklumpen (das Rudiment) iſt zuerſt eine uniforme Kugel und ohne Bewegung. Gegen den dritten oder vierten Tag aber entſteht an der Seite der Kugel ein dunkeler Punkt, um den ſich nun die ganze Maſſe bewegt. (Fig. 3.) Die Rotationsbewegung, die anfangs ſehr langſam iſt, wird immer ſchneller, beſonders im Sonnenlichte, ſie iſt anfangs gleichartig, je ſchneller ſie aber wird, deſto ungleichartiger wird auch der Umſchwung. Dadurch nämlich, daſs der Punkt, um den ſich das Ganze wälzt, nicht in der Mitte der Kugel liegt, muſs derjenige Theil, der von dieſem Punkte entfernter iſt, Uebergewicht bekommen. Es entſteht daher ein ſchnellerer Umſchwung, wenn dieſer

Theil vom höchſten Punkte abwärts eilt, ein langſamerer, wenn er von unten aufſteigt. Durch dieſen ſchnelleren Umſchwung eines Punktes, und durch deſſen Uebergewicht wird Congeſtion der Kügelchen nach dieſem Theile hervortreten, und raſchere Entwickelung deſſelben bewirkt, und dieſer Theil iſt das *Kopfende.*

Am ſechſten bis ſiebenten Tage nämlich (Fig. 4.) ſieht man einen Theil der vorher gleichmäſsig runden Kugel hervorragen, kann dieſen deutlich als Kopfende unterſcheiden, und das Ganze hat nun ſchon mehr die kahnförmige Geſtalt, unter der uns die Embryonen höherer Thiere zuerſt erſcheinen. Vermöge dieſer Hervorragung des Kopfendes wird nun auch die einfache Bewegung eine zuſammengeſetzte. Der Umdrehungspunkt liegt nun nicht mehr an der Seite, ſondern auch mehr nach hinten; beim Umſchwung kömmt daher der Kopf immer vor, und die Bewegung wird auſser der Rotation eine Kreisbewegung längs der Wände des Eies.

In den folgenden Tagen, (am neunten, zehnten und eilften) ſieht man im Allgemeinen folgende Erſcheinungen. (Fig. 5.) An dem Kopfende fangen die Bläschen an zu turgesciren und mehrere in einander zu verſchmelzen, und ſo gröſsere durchſichtige Blaſen zu bilden. So beſtand der Kopf (Fig. 5. a.) aus ungefähr fünf groſsen Blaſen; zwei ſchienen Anlage zu den Lippen, zwei zu den Tentakeln, eine zum Kopf. Von dem Kopfe nach dem hinteren Ende zu waren die Bläschen immer kleiner und undurchſichtiger.

Ueberhaupt bildete ſich allmählich die Anlage zu allen Organen, wie ſie nach einander entſtanden, durch eine Turgescenz und Verſchmelzung der Bläschen. Merkwürdig iſt hiebei, daſs auf dieſe Weiſe die Skizzen zu den Organen vor der Entſtehung irgend eines Blutgefäſses vorhanden waren. Es ſcheint alſo, daſs das

Gefäſsſyſtem zu den Organen nicht in einem bildenden, ſondern nur in einem ernährenden Verhältniſſe ſteht.

Wenn man in dieſem Zeitpunkt das aus dem Ei genommene Rudiment maceriren läſst, ſo trennen ſich auch die Blaſen von einander, erſcheinen aber, beſonders am oberen Ende, acht bis zwölfmal gröſser als im erſten Entwickelungsſtadium.

Aehnlich dieſer Bildung der Skizzen von Organen durch Turgescenz und Ineinanderſchmelzen der Bläschen iſt die Entſtehung von Infuſionsthierchen aus den vorhin erwähnten rotirenden Bläschen des Regenwaſſers. Wenn nämlich durch irgend eine Bewegung des Waſſers zwei ſolcher rotirenden Bläschen ſich nahe kamen, rollten ſie auf einander zu, vereinigten ſich und ſchmolzen in einander. Dieſe beiden ſo in einander gefloſſenen Bläschen blieben eine Zeit lang ruhig auf der Stelle ihrer Vereinigung, dann bewegten ſie ſich als vollkommenes Infuſionsthierchen mit völliger Freiheit fort. Ob nun hier gerade durch den vereinten Gegenſatz, der beiden Rotationen die ſpontane Bewegung bewirkt wurde, auf welche Art und durch welches Geſetz iſt ein höchſt intereſſantes Problem. Das auf dieſe Art gewordene Thierchen zieht nun in ſeinem Umherſchwimmen mehr und mehr ſolcher Bläschen an ſich, die anfangs bloſs adhäriren, dann ſich genau mit demſelben vereinigen und verſchmelzen. So giebt es Infuſorien, die aus drei, fünf, ſieben Bläschen gebildet ſind, und je gröſser ſie ſind, deſto freier werden ihre Bewegungen.

Die im Rudiment des Schneckchens durch Verſchmelzung und Turgescenz der Bläschen entſtandenen gröſseren Blaſen füllen ſich nach und nach wieder mit kleineren Bläschen, werden daher undurchſichtiger, darauf turgesciren und verſchmelzen ſie wieder, werden wieder durchſichtiger, füllen ſich u. ſ. f. bis das

Ganze undurchſichtig bleibt. So wie nun die Durc
ſichtigkeit und Turgescenz der Blaſen von vorn na
hinten ging, ſo wurde auch das Kopfende zuerſt w
der undurchſichtig.

Aus dieſer ganzen Art der Bildung der Orga
geht hervor, daſs das Wachsthum der Theile ſo w
des ganzen Thieres nicht ein bloſses Aufnehmen v
Colliquament iſt; ſondern daſs dieſe Aufnahme des C
liquaments erſt durch die Turgescenz möglich wir
und dies Verhältniſs mag in der Ernährung des ſch
gebildeten Thieres fortdauern, wo die Arterien zw
das Colliquament zutreiben, die Aufnahme aber n
durch die Turgescenz in den Organen, oder gleic
zeitigen Abgang von Colliquament möglich wird.

Gefäſse und Darmkanal ſchienen faſt zu gleich
Zeit ſich zu bilden. Am dreizehnten bis vierzehn
Tage nämlich (Fig. 6.) ſieht man da, wo das Kopfen
zuerſt aus der Bläschenkugel hervortrat, zwei aus ein
gröſseren Blaſenreihe beſtehende, Ligamentähnlich
Stränge (Fig. 6. b.), die dem Kopfe anhängen, u
dieſe beiden Perlſchnurähnlichen Ligamente ſind z
der linken Seite des Thieres der Anfang des Oeſop
gus, auf der rechten des Maſtdarms. Die Kerben, w
durch dieſe Bläschen von einander getrennt ſind, ve
ſchwinden bald, und die Därme erſcheinen als dün
durchſichtige Röhren.

Die Art dieſer Bildung des Darmkanals iſt m
ganz ähnlich der Entſtehung der erſten Infuſionspfl
zen. Oft ſah ich nämlich, wie eine Menge der im R
genwaſſer entſtandenen Bläschen ſich der Länge na
eins an das andere reihten, und auch hier verſchw
den die Abtheilungen der einzelnen Kügelchen und
ward eine Röhre. Dieſe der Länge nach an einand
gereihten Kügelchen kamen entweder zur Bewegu

und waren dann Infuſionswürmer [1]) (auf ähnliche Weiſe mögen ſich die Inteſtinalwürmer erzeugen) oder ſie kamen nicht zur Bewegung und waren der Stamm zu einer Infuſionspflanze, an der ſich ähnliche verſchmelzende Bläschenreihen in ſpitzen Winkeln als Zweige anſetzten.

Die Blutgefäſse, die jetzt anfangen hie und da im Schnecken-Rudiment ſichtbar zu werden, ſcheinen anders zu entſtehen. Die einzelnen gröſseren Blaſen, nämlich die Anlagen zu den Organen, lieſsen zwiſchen einander ganz dünne Räume, in denen ſich die kleinſten Kügelchen ſammelten. Dieſe Räume wurden zu Blutgefäſsen und waren vor irgend einer Pulſation des Herzens da.

Zwei Tage ſpäter (Fig. 7.) erſchien der Darmkanal mehr ausgebildet (Fig. 7. b. c. e.), die erſte Spur des Magens als zwei groſse Blaſen (Fig. 7. d.), die mit dem Darm zuſammenhingen. Zugleich bemerkte man die erſte Spur des Herzens und ſeiner Pulſation.

Das Herz (Fig. 7. g. G.) beſtand aus einem ovalen Ringe ganz kleiner Bläschen, die ſich gegen den hohlen Raum in ihrer Mitte von der Seite her bewegten, und dann wieder von einander entfernten. Dieſer Proceſs der Syſtole und Diaſtole gleicht daher dem Anziehen und Abſtoſsen electriſcher Kügelchen, oder der Vereinigung zweier Kugelreihen, deren ungleichnamige Pole ſich gegeneinander über ſtänden, anzögen

1) Dieſe Infuſionswürmer ſind ungleich an Gröſse, und erreichen oft eine enorme Länge in vielfacher Verſchlingung, ſo daſs ſie ſich im Längenverhältniſs wohl den Bandwürmern vergleichen laſſen; ihr vorderes Ende, welches vorzüglich durch die Bewegung kenntlich wird, iſt zwar etwas ſpitzer, doch hat es ſonſt weiter kein charakteriſirendes Zeichen.

und dann befreundet, gesättigt wieder abstiessen. Dies es den allgemeinen Naturgesetzen nach näher verwandte organische Bewegungsgesetz dauert wohl auch nachher in der Bewegung des vollendeten Herzens fort und der Grund dieser wird aus jener einfacheren erklärbarer. Wie aber dieser Bläschenring blos in sich und unabhängig von irgend einem bewegenden Nerven den Grund seiner Systole und Diastole hat, so scheint auch die Contraction des höher gebildeten Herzens in einer Polarität seiner Wände gegründet, und von der Nervenkraft unabhängig zu seyn. Ferner wird es hiebei sowohl, als bei der Betrachtung der Bewegungsart des ganzen Rudiments deutlich, wie die zusammengesetzten thierischen Bewegungen, selbst die willkührlichen, aus einfacheren Naturbewegungen hervorgehen, denn zu derselben Zeit geht die Rotationsbewegung und die im Kreise des Eies in eine freiere über, die Rotationen werden immer langsamer, der Kopf wird nach verschiedenen Seiten ausgestreckt und wieder zusammengezogen, die Kreisbewegung im Ei geschieht nicht mehr genau.

Den zwanzigsten Tag (Fig. 8.) hat sich der Bläschenring, welcher die ersten Pulsationen zeigte, in eine längliche pulsirende Blase umgestaltet (Fig. 8. g.) Das Herz ist jetzt noch einfach, doch sieht man von ihm ein bedeutendes Gefäss (Fig 8. h.) abwärts steigen, welches an der Pulsation des Herzens Antheil nimmt. Der Magen (Fig. 8. d.) ist ausgebildeter, und durch die Lippen sieht man den Kopf scheinen (Fig. 8. a). Noch sieht man keine Spur der Schale.

Am 25sten Tage (Fig. 9. 10.) erscheint die erste Spur der Schale (Fig. 9. h. 10. e.), sie ist durchsichtig und jetzt nicht, wie bei den erwachsenen Schnecken aus fibröfem Gewebe bestehend, sondern aus einer gleichförmigen glatten Membran.

ſchneller als der der Waſſerſchnecken [1]). Bei den Landſchnecken nimmt auch die Schnelligkeit des Pulſes vom Frühling gegen den Winter ab, ſo daſs ſie im Winterſchlaf faſt gar keine Pulſation haben.

Das Gefäſsſyſtem erſcheint nun vollendeter mit vielfachen Anaſtomoſen; beſonders iſt ein ſchöner Gefäſskranz ſichtbar (Fig. 9. c.) an der erſten Krümmung der Leber, wo dieſe vom Darm umwunden wird.

Auch die Reſpirationsorgane erſcheinen mehr geſondert von der allgemeinen Maſſe. (Fig. 9. 10. b.).

Von den Genitalien ſind nun auch die Uranlagen als groſse Blaſen am Ende der Leber (Fig. 10. d.) vorhanden.

Ueber die Bildung der Nerven habe ich nichts beobachten können.

Von nun an wird das Schneckchen immer undurchſichtiger, ſo daſs man nichts mehr ſehen kann.

Gegen den 55ſten Tag durchbrechen ſie das Ei, verlaſſen aber nicht ſogleich die Schleimwurſt; ſondern verzehren dieſe. Das neugeborne Schneckchen iſt ſo groſs wie das Ei, ſeine Schale bernſteinfarbig und dreifach gewunden. Im Darm ſind Faeces vorhanden, der Magen iſt muskulös und der Fuſs ſehr feſt.

Mögen tüchtige, gründliche Phyſiologen dieſe Verſuche prüfen und mir zeigen, worin ich vielleicht geirrt habe.

---

1) Profeſſor *Hausmann* in Göttingen behauptet ſehr fein und richtig, das unter denjenigen Thiergattungen, von denen Arten zu Waſſer und zu Lande vorkämen, die Landthiere immer auf einer höheren Bildungsſtufe ſtänden.

II.

Beiträge zur Anatomie und Phyſiologie der Seeſcheiden (Ascidiae).

Von

Dr. C. G. Carus, Profeſſor der Entbindungskunde a. d. anat. chir. Militairakademie zu Dresden.

Die Unterſuchungen, welche ein günſtiger Zufall mir über eine noch wenig gekannte Thiergattung anzuſtellen erlaubte, bringe ich in der Hoffnung zur öffentlichen Kenntniſs, theils dadurch mehrere Dunkelheiten rückſichtlich der Organiſation dieſer Thiere aufklären, theils auf verſchiedene bisher wenig oder gar nicht beachtete Momente in der Entwicklungsgeſchichte derſelben aufmerkſam machen zu können, Momente denen eine mannigfaltige Bedeutung für die Lehre vom Thierleben überhaupt wohl nicht abzuſprechen iſt.

Zum Behuf einer beſſern Ueberſicht habe ich geglaubt, dieſe Unterſuchungen in einen anatomiſchen und phyſiologiſchen Theil trennen zu müſſen, und werde in der erſten Hälfte die Eigenthümlichkeiten in der Organiſation des ausgewachſenen Thieres beſchreiben, in der zweiten hingegen mich vorzüglich mit der Entwicklungsgeſchichte dieſer Organiſation im Allgemeinen, und einzelner Organe insbeſondre beſchäftigen.

I. Ungeachtet der Beobachtungen von *Ariſtoteles* [1]), *Rondelet* [2]), *Baſter* [3]), *Bohadſch* [4]), *Bol-*

1) Hiſtoria animalium Lib. IV. cap. 6. Ariſtoteles kannte bereits die verſchiedenen Säcke, ſo wie die Zuſammenziehungen dieſer Thiere.

2) Hiſtoria aquatilium. P. II. p. 127.

3) Opuscula ſubſeciva Tom. I. Lib. II.

4) Beſchreibung einiger minder bekannten Seethiere. Aus d. lat. überſetzt, mit Anmerk. von *N. G. Leske*. Dresden 1776.

ten [1]), *O. F. Müller* [2]), *Pallas* [3]), *Cuvier* [4]) un
Schalk [5]) bietet die Anatomie der *Ascidien* noc
manche Lücken dar; sehr erwünscht mufste es mir d
her seyn, als ich unter einer Menge der verschiede
artigsten Seethiere, welche der verstorbene Dr. *Gehl*
in Leipzig auf seinen Reisen in Italien gesammelt un
mir zur Untersuchung übergeben hatte, mehrere gros
wunderlich gestaltete Körper vorfand, in denen ich b
genauerer Untersuchung Ascidien einer und derselbe
Species erkannte, durch welchen Fund ich mich den
in den Stand gesetzt sah, zur genauern Kenntnifs diese
wunderlichen Geschöpfe ebenfalls das meinige beitrage
zu können. Lieb wäre es mir allerdings noch ge
wesen, von meinem Freunde etwas Näheres über de
Fundort und das Ansehen dieser Thiere im ganz frische
Zustande zu erfahren, allein leider wurde ich hiera
durch seinen unerwarteten Tod verhindert. Eben de
ferhalb wage ich auch die Species dieser Exemplar
nicht genauer zu bestimmen; zwar habe ich dieselbe
mit allen sich bei *Müller*, *Bohadsch* und Andern vor
findenden Abbildungen sorgfältig verglichen, indes
durchaus keine gefunden, welche den hier zu beschre
benden *in aller* Hinsicht entsprächen. Die einzige As
papillosa, welche im adriatischen Meere vorkomm

---

1) *Bolten* Beschreibung einer wunderbaren Thierpflanze. Ham
burg 1771.

2) Zoologia Danica. Havn. 1788. Voll. I — II.

3) In den Spicileg. Zoolog. III et X., so wie in den *Nov.* a
Petropolit. II.

4) Leçons d'Anatomie comp. (Auch unter den trefflichen Mu
luskenzergliederungen in den Annales du Mus. d'Hist. n. fi
det sich rücksichtlich der Ascidien nichts).

5) *Fr. Schalk* de Ascidiarum structura. Hal. 1814. 4. c. Tab.

und von *Bohadsch* abgebildet worden ist, käme mit unsrer Art so ziemlich überein, wenn nicht die letztere sich durch ihre bedeutende Gröfse so wie durch den Mangel der bei der Asc. papillosa vorhandenen scharlachrothen Wärzchen (welche indefs hier durch das lange Liegen in Branntwein undeutlich geworden seyn können) noch immer bedeutend unterschiede. Ich betrachte indefs meine Exemplare als zu einer gröfsern Varietät der Ascid. papillosa gehörig, und hoffe, dafs, wer Gelegenheit hat, einen vielleicht hier obwaltenden Irrthum zu beseitigen, dieses nicht unterlassen werde.

Als die Summe aus frühern Untersuchungen erlangter Kenntnifs vom Bau der Ascidien können wir ohngefähr folgendes aufstellen. Der Körper dieser kopflosen Mollusken hat eine rundliche oder längliche Gestalt, und ist mit zwei Mündungen versehen. Die äufsere Hülle wird durch eine starke, lederartige, doch meistens durchscheinende Haut gebildet, welche in mehrerer Hinsicht der Schale der Muscheln verglichen werden kann; innerhalb dieser Hülle findet sich eine zweite fibröse Haut, welche die Eingeweide des Thieres umschliefst, und wohl dem sogenannten Mantel der Muscheln vergleichbar ist. Wird auch diese Hülle geöffnet, so stöfst man auf einen dritten Sack von höchst zartem, netzartigem Gewebe, den *Cuvier* als Kiemensack betrachtet, und welcher durch die Mundöffnung nach aufsen geöffnet ist. Vom Grunde dieses Sackes nimmt nun der Darmkanal seinen Ursprung, bildet meistens eine einfache Schlinge, und wendet sich dann gegen die zweite Oeffnung des Körpers, auf welchem Wege er von dem Oviductus begleitet wird, welcher letztere von dem Eierstocke ausgehet, und sich mit dem Mastdarm zugleich in der Nähe der Aftermündung des Muskelsacks endigt. Eine Leber und sonstige Eingeweide will man nie gefunden

haben. Als Gefäfsſyſtem wird von *Meckel* und *Schalk* [1]) ein dünnhäutiges Herz mit wenigen Gefäfsverzweigungen, und als Nervenſyſtem von *Cuvier* ein oberes Ganglion mit einigen Aeſten beſchrieben, zu welchem jedoch nach *Meckel* noch zwei untere Nervenknoten hinzukommen.

Wird man nun dieſe Schilderung mit der hier zu gebenden Beſchreibung der Organiſation unſerer Gattung vergleichen, ſo wird man finden, dafs entweder die frühern Unterſuchungen nicht genau genug gemacht worden ſind, oder dafs bei gewiſſen Gattungen dieſer Thiere Organe vorkommen, welche andern völlig abgehen.

Was zuvörderſt das Eigenthümliche dieſer Gattung ihrer äufsern Geſtalt nach betrifft, ſo wird dieſs durch die Abbildung (Tab. I. F. 1 — 2.) allerdings deutlich genug ausgedrückt, doch mufs ich noch insbeſondere darauf aufmerkſam machen, dafs die beiden Oeffnungen des Körpers (a und b) hier ganz ungewöhnlich weit von einander entfernt ſind, eine Eigenthümlichkeit welche indeſs nur bei wirklich ausgewachſenen Exemplaren bemerkbar iſt. Anlangend die äufsere Hülle, ſo iſt dieſe auch hier wirklich lederartig, ſchwer zu ſchneiden, undurchſichtig, äufserlich braun, uneben und mit Zoophyten, Eiern und jungen Ascidien, ja ſelbſt mit Mufcheln (Fig. I. e.) beſetzt, innerlich und auf der Schnittfläche glänzend weifs und glatt (ſ. Fig. II.).

Nach unten verlängert ſich dieſe harte Hülle in einen Stiel (Fig. I. II. d.), welcher ſich am Felſen angeheftet zu haben ſcheint. Wird die äufsere Schale geöffnet, ſo erblickt man den die Eingeweide umſchliefsenden Muskelſack (Fig. II. 2.), deſſen Structur bereits

1) De Ascidiarum ſtructura.

bereits durch Herrn *Meckel* in der *Schalk'schen* Monographie sehr gut entwickelt ist, dessen äussere Fläche indess hier nicht, wie in der von jenem Verf. untersuchten Species mittelst Zellgewebes an die lederartige Hülle geheftet ist, sondern, so wie es *Cuvier* angiebt, ganz frei in ersterm liegt, und ihm nur durch Mund- und Afterröhre anhängt. Der ganze Muskelsack bekommt dadurch auffallende Aehnlichkeit mit einem Magen, indem die Afterröhre (Fig. II. n.) sich der Cardia, die Mundröhre (m. p.) dem Pylorus füglich vergleichen lässt. Die Muskelfasern sind auch hier ausnehmend stark, und man sieht sie (Fig. II. l. l.) sich durchkreuzend ziemlich über den ganzen Sack ausgebreitet. Im Grunde des Muskelsacks bemerkt man (Fig. II. o.) jedoch, dass die Muskelhaut plötzlich aufhört, die Hülle durchsichtig wird, eine Flüssigkeit durchschimmern lässt, und wir werden dann später finden, dass hier eine Höhlung liegt, welche man wohl für nichts anderes, als für ein receptaculum chyli, oder wenn man will, für ein Herz halten kann. Eröffnen wir nun behutsam auch den Muskelsack, so finden wir, dass in die Mundröhre desselben (Tab. VII. Fig. I. p. Tab. VIII. Fig. I. p. y.) das Mundstück des Kiemensacks eingefügt ist, so wie die Afterröhre (Tab. VII. Fig. II. n. Tab. VIII. Fig. V. n. ε.) ganz auf gleiche Weise eine dünnhäutige, dem Kiemensack jedoch nirgends verbundene Röhre umfängt, welche man ungefähr dem Infundibulum der Säpien, in welches auch dort Excremente und Eier ausgeleert werden, vergleichen könnte, welche aber mit dem Mundstück des Kiemensacks so ganz gleiche Bildung hat, dass auch hier sowohl eine Klappe (T. VIII. Fig. V. φ.) als die vier hell- und vier dunkelrothen Streifen, die in jenem Mundstück vorkommen, bemerkt werden können.

Im Betreff des Kiemenſacks ſelbſt haben wir ſchon angeführt, daſs er mittelſt jenes Mundſtückes (welches innerlich durch eine zottige Haut ausgekleidet iſt) (T. VIII. Fig. I. y.) ſich öffne. Da wo nun dieſes Mundſtück in die Höhle des Kiemenſacks übergeht, liegt zuvörderſt eine ſtarke Klappe (T. VIII. F. I. x.), welcher nach innen zu, ein Kranz lanzettförmiger zarter Blättchen folgt (ebendaſ. x. x.), an dem dann wieder jedes Blättchen ſich, (unter den Vergröſserungsglaſe betrachtet) auf der Mittelrippe mit 5 Franzen beſetzt zeigt. Die Höhle des Kiemenſacks iſt von der Ausdehnung, daſs ſie den ganzen Körper erfüllt, und da nun die äuſsere Fläche des Kiemenſacks überall, auſser in der Gegend der Afterröhre oder des Infundibuli, mittelſt Zellgewebes und kurzer Gefäſse an den Muskelſack und die zwiſchen beiden liegenden Eingeweide geknüpft iſt, ſo eröffnet man leicht mit dem Muskelſacke den Kiemenſack zugleich, wo es dann ſcheint als beſtehe der ganze Thierkörper nur aus einer einzigen groſsen Höhle, oder als ſey es wirklich nur ein beſonders groſser Magen; eine Täuſchung die dadurch noch befördert wird, daſs die Haut des Kiemenſacks (welche übrigens auch hier ganz von der netzartigen Bildung iſt, wie ſie bereits *Müller*, *Cuvier* und *Meckel* beſchrieben haben) hier eine groſse Menge Längenfalten zeigt, welche ſich von dem beſchriebnen Blätterkranze am Eingange dieſer Höhle bis zum Grunde derſelben erſtrecken, ſo daſs dann in Folge dieſer Structur das Ganze dem Innern des Blättermagens von einem wiederkäuenden Thiere wirklich auffallend ähnlich wird.

Da nun die frühern Zergliederer an der Höhle des Kiemenſacks immer nur den beſchriebenen Eingang durch die Mundröhre, und dann den Eingang zur Speiſeröhre gefunden haben, ſo war es mir äuſserſt merkwürdig, als ich in dem gröſsten Exemplare, welches

ich vorzüglich zur möglichſt genauen Unterſuchung des Kiemenſackes beſtimmt hatte, auſser dieſen beiden Oeffnungen noch eine dritte wahrnahm, mittelſt welcher der Kiemenſack gegen die Afterröhre hin ſich öffnete, und welche demnach wohl nur dazu beſtimmt ſeyn konnte, das aufgenommene Waſſer mittelſt einer Seitenöffnung ſogleich wieder zu entlaſſen, ohne daſs es zuvor den Umweg durch den Darmkanal zu nehmen brauchte. Es ſtimmte mit dieſer Bedeutung vollkommen überein, daſs an dieſer Oeffnung ſowohl äuſserlich als innerlich ſich Klappen vorfanden, von denen die innere durch mehrere kleinere halbmondförmige Falten, (T. VIII. Fig. III. a,) die äuſsere hingegen durch einen eigenen keulenförmigen Fortſatz (T. VIII. F. II. a.) gebildet wurde. Die eigenthümliche Bildung dieſer Klappen beweiſt zugleich ſehr beſtimmt, daſs dieſe Oeffnung nicht etwa zufällig entſtanden war, wie ich dann überhaupt das ganze Präparat als einen Beleg dieſer Entdeckung aufbewahre, und nichts mehr wünſche, als daſs jeder, der Gelegenheit zu ähnlichen Unterſuchungen hat, nachforſche, ob nicht auch bei andern Gattungen ein ähnlicher Bau gefunden werde. Ueber die Gründe, welche dieſes wahrſcheinlich machen, ſo wie über das Verhalten dieſer Oeffnung im unentwickelten Thier, behalte ich mir vor, im zweiten Theile dieſes Aufſatzes noch einiges hinzuzufügen. Anlangend den Darmkanal, ſo macht dieſer auch in dieſer Gattung nur eine einfache Windung (T. VIII. F. IV. ww. ϑ. π. λ.), an welcher man in nicht allzugroſser Entfernung vom Kiemenſacke eine erweiterte Stelle wahrnimmt, welche füglich als der Magen des Thieres betrachtet werden kann (ebendaſ. ϑ.). Als eine ganz neue Entdeckung muſste ich es hingegen abermals betrachten, als ich fand, daſs der ganze Darmkanal, ausgenommen den Anfang der Speiſeröhre und das Ende

des Mastdarms, in einem grofsen, in mehrere Lappen getheilten, an die innere Wand des Muskelsackes geheften Organe eingesenkt war, welches seiner Lage, Substanz und Gestalt nach wohl durchaus nichts anderes seyn konnte, als die fast bei allen Mollusken, und vorzüglich bei den kopflosen, den Darm auf ähnliche Weise umgebende *Leber*, ein Organ, welches in der Ascidien bisher noch gänzlich vermifst worden ist, und (was vorzüglich merkwürdig ist) sich auch bei dieser Gattung nur erst bei der vollendeteren Ausbildung des Körpers entwickelt, wie ich dies in der zweiten Abtheilung näher zu erörtern gedenke. Von der Gestalt dieses mitsammt dem Darmkanal wunderbarer Weise hier ganz auf der *rechten* Seite des Körpers[1] liegenden Organs geben die Abbildungen einen deutlichen Begriff (T. VIII. F. I und IV, z. z.), und was die Substanz anbelangt, so will ich noch erwähnen, dafs dieselbe von rothbräunlicher Farbe ist, und innerlich ein lockeres, körniges Gewebe zeigt. Deutliche Gefäfse oder Ausführungsgänge habe ich darin auf keine Weise wahrnehmen können, indefs scheinen die letzteren einigermafsen durch verschiedene tiefe Furchen im Grunde des Magens ersetzt (T. VIII. F. IV. *i. i.*) und so der Gallensaft vielleicht unmittelbar in den Magen ergossen zu werden, wie ja eine ähnliche Bildung auch bei manchen anderen Weichthieren beobachtet wird. Dicht unter der Leber und zum Theil in den Vertiefungen derselben, welche an ihrer dem Kiemensack

1) Nothwendig mufs, zufolge der Analogie, die Seite, wo sich die Aftermündung befindet, und wo auch der bedeutendste Nervenknoten liegt, für die Bauchseite, die convexe Seite hingegen, an welcher das Herz und das gröfsere Gefäfs befindlich ist, für die Rückenseite gehalten werden.

zugewendeten Seite sich vorfinden, liegt nun das gelblichgrüne aus vielen zusammengehäuften Eierchen bestehende Ovarium (dessen Lage folglich abermals sehr an die Lage dieses Organs bei andern Weichthieren, z. B. bei den Schnecken erinnert), und von diesem (T. VIII. F. I. β.) aus verläuft dann der ziemlich kurze Oviductus (ebendas. γ.) zunächst gegen den Kiemensack, heftet sich fest an diesen an, und öffnet sich endlich (T. VIII. F. II. γ.) dem Eingange zur Afterröhre, oder dem sogenannten Infundibulum gegenüber, und in der Nähe der beschriebenen seitlichen Oeffnung des Kiemensacks, was denn allerdings ganz besondere Berücksichtigung zu verdienen scheint. Jetzt ist nun noch ein Eingeweide zu beschreiben übrig, dessen gleichfalls von keinem meiner Vorgänger Meldung geschehen ist, und was doch bei meinen Exemplaren von ausgezeichneter Grösse und so bestimmter Gestalt ist, dass es nicht wohl übersehen werden kann. So wie nämlich die rechte Seitenwand dieses Thieres von der Leber ausgefüllt wird, so die linke von einem schmalern, aber längern, ebenfalls aus mehreren Lappen (und zwar aus 5 grossen nebst einigen kleinern) bestehenden Organe (T. VIII. F. I. II. u. u.), an dessen hinterstem Ende, d. i. an dem von der Mundröhre am weitesten Abstehenden, ein weiter Ausführungsgang (T. VIII. F. II. δ.) sich öffnet, und zwar so, dass er dem Oviductus und Mastdarm gerade gegenüber steht. Auch bei diesem Organe ist die Farbe röthlich und die Substanz locker und körnig. Anlangend die Bedeutung desselben, so ist wohl in ihm eine bestimmte Beziehung auf die Geschlechtsverrichtung nicht zu verkennen, und am wenigsten möchte man wohl fehl greifen, wenn man es als ein hodenartiges Gebild betrachtete, und auch hierin eine Annäherung der Ascidien an diejenigen Mollusken vermuthete, wo ein sehr ausgebildetes männliches und weibliches Ge-

fchlechtsfyftem neben einander exiftirt, jedoch mit de Unterfchiede, dafs dort nur eine wechfelfeitige Beg tung zweier Individuen möglich, hier aber eine Selb befruchtung wahrfcheinlich ift.

Was das Gefäfsfyftem anbetrifft, fo finde ich in d von mir unterfuchten Art, fo wie es H. *Meckel* in d feinigen fand, eine häutige Höhle im Grunde des M kelfackes, welche allerdings vorzugsweife als das He betrachtet werden möchte; merkwürdig ift es inde dafs in meinem Falle diefes Herz ganz mit den Musk fack felbft verwachfen ift, und fich durchaus von i nicht trennen läfst, weshalb man denn daffelbe au fchon äufserlich deutlich genug wahrnimmt (Tab. V Fig. II. o.), dahingegen H. *Meckel* in feinem Exemp ren eine ähnliche Höhle nur im Innern des Thieres zwar zwifchen Magen und Kiemenfack bemerkte [1]).

Ausgänge zeigte diefe Höhle an meinen Exemp ren zwei, indem fie nämlich auf einer Seite in ein ges und gröfses, auf der Rückenfeite des Thieres dunfendes, ebenfalls fehr dünnhäutiges Gefäfs überg deffen Verlauf, fo wie die Lage des Herzens felbft, a bei ungeöffnetem Muskelfacke fehr leicht erkannt w den konnte (T. VII. F. II. g.), auf der andern Seite gegen in ein kürzeres, nach der Leber und dem Ma gerichtetes Gefäfs fich fortfetzt (T. VIII. F. IV. o*), dafs dann erfteres wohl für eine Art von Aorta, zweite hingegen ungefähr für eine Vena cava geha werden mag. Erwähnen mufs ich indefs noch,

1) Abermals ein Beweis, wie wenig conftant der organi Typus noch an den niedrigern Thiergefchlechtern ift, verfchieden demnach oft der innere Bau bei äufserer Ä lichkeit feyn kann, und umgekehrt, und wie viel daher noch zu unterfuchen und zu ordnen übrig ift.

eingeblasene Luft aus diesen Kanälen sich durchaus nicht weiter im Körper verbreitete, vielmehr es immer schien, als wenn nach kurzem Verlaufe diese Gefäfse sich blind endigten. Da jedoch meine Exemplare so lange in Weingeist gelegen hatten, so glaube ich mit Recht daraus keine weitern Folgerungen ziehen zu dürfen.

Im Betreff des Nervensystems habe ich endlich noch zu erinnern, dafs ich zwar das Ganglion zwischen den beiden Mündungen, so wie es *Cuvier* [1]) beschreibt, nebst seinen Aesten immer sehr deutlich gesehen habe (es ist in einem jüngern Thiere (T. VIII. F. IX. ψ.) abgebildet), hingegen von den übrigen Ganglien, welche in der *Schalk'schen* Monographie beschrieben sind, auch nicht einmal eine Spur gefunden habe, wovon indefs wohl die Ursache in dem hier so ganz andern Verhältnifs des Darms gesucht werden mufs.

II. Die physiologischen Betrachtungen über die so sonderbaren Geschöpfe beginnen wir nun, indem wir zuvörderst die Art und Weise ihrer Entwicklung, so wie die Eigenthümlichkeiten in der Structur jüngerer Individuen beschreiben.

Sowohl *O. Fr. Müller* als *Bohadsch* kannten sehr wohl das Anlegen und Fortwachsen der ausgestofsenen Eier an der äufsern Fläche des Mutter-Thiers, und beide haben Ascidien abgebildet, an denen man, so wie auf Tab. VII. Fig. I., junge Ascidien der Alten anhängen sieht. Weniger gekannt waren die Wege, durch welche die Eier ausgeführt werden, bis sie nach H. *Meckel's* Untersuchungen in der Diss. von *Schalk* genauer beschrieben wurden. Da nun aber der Oviductus sich nicht unmittelbar nach aufsen öffnet, so

1) Leçons d'Anat. comp. T. II. p. 312.

blieb es noch immer ſtreitig, ob nun auch wirklich die Eier geradezu durch die Afterröhre ausgeleert würden, oder ob ſie nicht vielleicht auf irgend eine Weiſe zuvor in den Kiemenſack träten, was man, der Analogie mit den Muſcheln zufolge, wohl erwarten konnte. Freilich war dazu nach der bisherigen Kenntniſs der Organiſation dieſer Thiere nirgends ein Weg zu finden, wenn man nicht annehmen wollte, daſs die durch die Afterröhre ausgeſtoſsenen Eier vielleicht von der Mundröhre wieder aufgenommen und ſo in den Kiemenſack geführt würden. Dagegen jetzt, nach der Entdeckung einer ſeitlichen Oeffnung im Kiemenſack, welche ſich nur wenige Linien vom Ausgange des Oviductus entfernt zeigt (T. VIII. F. II. γ, ζ.), läſst ſich wohl ziemlich ſicher annehmen, daſs allerdings die aus dem Oviduct hervortretenden Eier in jene Oeffnung übergehen, ſich dort eine Zeitlang verweilen und endlich durch die Mundröhre ausgeworfen, man könnte hier wohl ſagen, ausgehuſtet werden. Einen beſondern Beweis für dieſe Meinung finde ich in der Betrachtung des gröſsern Exemplars der von mir unterſuchten Gattung (Fig. I. Tab. VII.), an dem ich jene mit doppelten Klappen verſehene Oeffnung im Kiemenſack vorfand. Hier liegen nämlich die Eier ganz beſonders um die obere Oeffnung gehäuft (Tab. VII. Fig. a. c.), was bei der aufrechten Stellung des Thiers wirklich unerklärlich bleibt, ſobald man annimmt, daſs die Eier durch die untere Oeffnung herausgetreten wären. Vielmehr deutet die Lagerung der Eier ſelbſt auf ein Herabgleiten am Thierkörper, und beſonders iſt es nicht zu überſehen, daſs die ältern anſitzenden Ascidien (Fig. I. A. B. C. D. E.) ſämmtlich mehr in den untern Gegenden ſich befinden. Uebrigens ſcheint es mir auch durchaus kein hinreichender Grund gegen meine Vermuthung, daſs die Mündung des Oviductus etwas weniges von der

Oeffnung des Kiemensacks entfernt ist, da ähnliche Bildungen in vielen Thieren sich vorfinden, und z. B. in den Fröschen die Mündung des Oviductus fast einen Zoll weit vom Ovarium entfernt ist, obschon nichts destoweniger hier das Uebergehen der Eier vom Eierstock in den Oviductus keinesweges geläugnet werden kann.

In dem Moment nun, wo die Eier der Ascidie aus dem Oviductus hervorgehen, scheint auch das dem Ovarium gegenüber liegende, drüsige, hier ebenfalls zuerst beschriebene Organ seine Function auszuüben, welche wohl kaum eine andere seyn kann als eine befruchtende. Es ist oben der weite Ausführungsgang dieses Organs beschrieben worden, wir sehen denselben der Mündung des Oviducts gerade gegenüber (T. VIII. F. II. β. γ.), und es läßt sich daraus also füglich schliessen, daß hier ein gewisser mit der Geschlechtsfunction in Beziehung stehender Stoff ausgeschieden werden müsse, von dem folglich nur zweifelhaft bleiben würde, ob er blos befruchtend wirke, oder nicht auch einen gewissen Theil des Eies constituire? Am wahrscheinlichsten ist es mir, daß beides Statt finde, und zwar aus folgenden Gründen. Vergleichen wir die Eierchen, deren Conglomerat das Ovarium bildet, mit denen, welche wir auf der Oberfläche des alten Thiers angeheftet sehen, so finden wir die im Eierstock nur als kleine bläuliche oder grünliche Körnchen von der Größe eines Stecknadelknopfs, da hingegen die an der Oberfläche ansitzenden zwar ähnliche Körperchen enthalten, diese aber dort sämmtlich noch mit einem weichen gallertartigen Ueberzuge bedeckt sind, aus dem sich, wie wir später sehen werden, die lederartige Schale, so wie aus dem dunkeln Körperchen der Muskelsack mit den Eingeweiden entwickelt. Wodurch aber sollten die Eierchen jenen Ueberzug erhalten, wenn es

nicht durch den von jenem hodenartigen Organe abgesonderten Stoff geschähe? — *Es werden daher nach meiner Meinung die Eier während dem Uebergange aus dem Oviduct in den Kiemensack von jenem Organe zugleich befruchtet und mit der Gallerthülle versehen, verweilen dann einige Zeit in dem Kiemensacke und werden dann ausgeworfen, um, an der äussern Fläche des Thiers ansitzend, sich weiter auszubilden.* Eine Meinung, die allerdings noch weiterer Bestätigung bedarf, jedoch, wie ich glaube, durch jene Untersuchungen zu einem ziemlichen Grade von Wahrscheinlichkeit erhoben wird.

Verfolgen wir jetzt die Entwicklung dieser Eier weiter. Wie gesagt bestehen diese aussen ansitzenden Eier (von denen Tab. VII. Fig. V. eine Gruppe besonders dargestellt ist) schon deutlich aus einer weichen durchscheinenden Hülle (F. V. h*), und einem in derselben liegenden dunkeln Körperchen (l*). Hat sich das Ei nur etwas mehr entwickelt, so kann man schon die ganze Gestalt einer jungen Ascidie daran erkennen (T. VII. F. VII. c.) indem man sowohl die Mund- (a*) als After- (b*) Oeffnung daran wahrnimmt. Oeffnet man ein solches ganz junges Thier, so findet man darin den Muskelsack (F. VII. l.) mit seinen Eingeweiden und beiden Oeffnungen (F. VII. l. n* p*), allein noch immer von ziemlich dunkler Farbe. So entwickelt sich nun das Thier weiter, die Gestalt wird deutlicher, die äussere Hülle fester, und der Muskelsack zeigt sich nun wie im ausgewachsenen Thier gegen die Schale von hellerer Farbe (s. F. VIII. E. und I. so wie F. III und IV. der VIIten Taf.). Alle jüngeren Ascidien unterscheiden sich jedoch von den ältern hauptsächlich dadurch, dass Mund- und After-Oeffnung hier sehr nahe zusammenstehen (s. die oben angeführten Abbildungen), da im erwachsenen Thiere die Entfernung beider Mündun-

gen beträchtlich ist, so wie ferner dadurch, dafs die äufsere Hülle weit deutlicher den Muskelsack durchschimmern läfst, als in ältern Individuen; wobei denn besonders merkwürdig ist, dafs viele der kleinern von *Müller*, *Pallas* und Andern abgebildeten Species, ebenfalls in diesen Hinsichten sich von den gröfsern, zu denen die hier untersuchte Art gehört, unterscheiden, so dafs demnach auch eine solche gröfsere Ascidie in ihrer Entwicklung die Bildung der kleinern allerdings zu wiederholen scheint.

Noch mufs ich nun einige Worte über gewisse sonderbare Körperchen hinzufügen, welche an meinen gröfsern Exemplaren sich hin und wieder unter den Eiern vorfanden. Es sind dies nämlich schwärzliche hohle Kügelchen, welche mittelst eines schwachen Stiels dem alten Thier anhängen, und mit einer seitlichen Oeffnung versehen sind. (S. Taf. VII. F. I. c* c*, F. V. c* und F. VI.) Oeffnet man ein solches Körperchen, so findet man die Höhle leer (F. VI. s. s.), und inwendig mit einer weifslichen Haut bekleidet. Die äufsere dunkle Hülle ist ziemlich fest und geht allmählich in den kurzen Stiel über, welcher F. VI. durch A. bezeichnet ist.

Fragt man nach der Bedeutung dieser Körperchen, so wage ich dieselbe zwar nicht mit Gewifsheit zu bestimmen, glaube aber doch ihrer Bildung, wie ihrem Vorkommen nach, dieselben für Eier halten zu müssen, welche jenen befruchtenden gallertartigen Ueberzug nicht erhielten, sich demnach auch nicht zu jungen Ascidien ausbilden konnten, sondern als Keime des Muskelsacks und der Eingeweide nackt auf die Oberfläche des Mutterthiers ausgeworfen wurden, dort noch kurze Zeit fort vegetirten, und so in ein krankhaftes Gebild, in eine hohle Blase ausarteten, an welcher die

Oeffnung, welche Mündung des Kiemenſacks werden ſollte, offen blieb.

Anlangend nun den innern Bau jüngerer Individuen, ſo weicht dieſer auſserordentlich vom Bau der ausgewachſenen ab. Oeffnet man nämlich den Muskelſack (welcher bei allen jüngern Thieren ebenfalls gar nicht die ſtark muskulöſe Structür zeigt wie bei ältern) eines Thieres von der Gröſse, wie es die VIII. Fig. d. VII. Taf. zeigt, ſo trifft man faſt nichts als einen dreimal gebogenen Darmkanal, welcher von der Mundöffnung gegen die Afteröffnung *ganz frei* verläuft, und nur an ſeinem Anfange, ſo wie in der Mitte zwei Erweiterungen bemerken läſst (ſ. d. vergröſserte Abbildung T. VIII. F. VIII; 8. iſt die natürl. Gr.). Die oberſte, nur wenig gröſsere dieſer Erweiterungen zeigt innerlich mehrere Längenfalten (T. VIII. F. VIII. v *), und iſt diejenige, welche ſpäter zum Kiemenſack ſich ausbildet, und an Weite immer mehr und mehr zunimmt; die mittlere hingegen zeigt ebenfalls viele, aber feinere Längenfalten, und dieſe iſt es, welche die Bedeutung des Magens erhält (T. VIII. F. VIII. 9. 9*). Beide Höhlen entwickeln ſich alſo nur allmählich aus einem in den frühſten Bildungsperioden wahrſcheinlich ganz gleichförmigen Darmkanale, und weichen doch ſpäter, in allen Hinſichten ſo beträchtlich aus einander! gewiſs phyſiologiſch betrachtet ſehr intereſſant, beſonders da eine Höhle ſpäter der Reſpiration, die andere der Digeſtion beſtimmt wird. Oeffnen wir jetzt den Muskelſack eines etwas ältern Individuums (etwa wie das T. VIII. F. VI. dargeſtellte), ſo finden wir nun den Kiemenſack verhältniſsmäſsig ſchon bei weitem geräumiger, allein immer noch von ganz anderer Beſchaffenheit als im ausgewachſenen Thier. Seine Wände nämlich ſind um vieles ſtärker, obſchon immer ſehr weich, die Klappen an der Mundöffnung ſind noch nicht beſtimmt ausge-

bildet, die Längenfalten in geringerer Anzahl vorhanden (s. F. VI. v*. v*.), und obsohon der Eingang zur Speiseröhre sehr deutlich wahrzunehmen ist (daselbst w*), so habe ich doch die seitliche Oeffnung des Kiemensacks hier noch nicht wahrnehmen können, so dass ich glauben muss, dass auch diese nur Product spätérer Bildung sey. Anlangend den Darmkanal, so liegt dieser jetzt nicht mehr so ganz frei, sondern in einem lockern Zellgewebe, welches zugleich ringsum den Kiemensack an den Muskelsack heftet. Um daher den Darmkanal auf seiner jetzigen Entwicklungsstufe genauer zu untersuchen, und eben so auch die Keime der Geschlechtsorgane freier beobachten zu können, entfernte ich jetzt aus einem nur wenig grösern Exemplare den Kiemensack gänzlich (T. VIII. F. XI.), und konnte nun deutlich wahrnehmen, dass obsohon, wie gesagt, der Darmkanal fast überall mittelst eines lockern Zellgewebes an die innere Wand des Muskelsacks geheftet war, doch auch hier immer noch, so wie bei jüngern Individuen, jenes Organ, welches ich seiner Lage und Gestalt nach als Leber betrachten musste, *gänzlich vermisst werde*, wovon man sich überzeugen wird, wenn man die VIII. und XI. Fig. mit der I. Fig. auf der VIII. Taf. vergleicht. Auch diese spätere Ausbildung der Leber aber, muss dem Physiologen sehr interessant seyn, indem sie nicht nur insofern ganz folgerichtig erscheint, als auch in tiefern Thiergattungen ein solches Organ nicht vorkommt, sondern auch dadurch merkwürdig wird, dass nach den Untersuchungen anderer Naturforscher selbst in so vielen andern Arten von Ascidien ein solches Organ durchaus nicht gefunden wird.

Eben so merkwürdig sind nun auch die Keime der Geschlechtsorgane durch ihre Abweichungen von der Form derselben im ausgebildetem Thier. Nämlich an-

ſtatt des Ovariums ſowohl, als auch des hodenartigen Organs findet ſich zu beiden Seiten der Afterröhre ein doppeltes Gefäſs vor, davon jedes Paar nach hinten in einen Büſchel, wie es ſcheint, blinder Anhänge ſich endigt. (Man ſieht T. VIII. F. XI. bei w die beiden Gefäſse, welche an der Stelle liegen, wo künftig Ovarium und Oviductus entſtehen ſollen, nebſt ihren büſchelförmigen Endigungen w*; bei x hingegen das Gefäſspaar, welches die Stelle des hodenartigen Organs einnimmt, ebenfalls nebſt ſeinen Endigungen in x*). Es wird daher wahrſcheinlich, daſs die Mündungen dieſer Gefäſse allmählich zuſammenflieſsen, und ſo theils den Oviduct, theils den Ausführungsgang des hodenartigen Organs bilden.

Der Darmkanal endigte ſich hier wie im ausgewachſenen Thier in der Nähe der Afterröhre, und fand ſich ziemlich ſtark von dunkeln Excrementen angefüllt (T. VIII. F. XI. π. λ. χ.), der Magen aber immer noch ſo, wie ich ihn ſchon in einem jüngern Exemplare beſchrieben habe, ſowohl äuſserlich (ebendaſ. 9.) als innerlich (F. VII. 9*) ſeiner Länge nach zart gefaltet.

Von der Höhle des ſogenannten Herzens habe ich bei ſo jungen Exemplaren, trotz aller Mühe, keine Spur finden können; der Nervenknoten zwiſchen beiden Mündungen hingegen lieſs ſich auch hier, nebſt ſeinen Aeſten, welche er zu beiden Mündungen abgiebt, ſehr wohl darſtellen (T. VIII. F. XI. ψ.).

Noch kann ich hier eine Bemerkung nicht verſchweigen, welche für die Phyſiologie dieſer Thiere, und zumal der jüngern, nicht ohne Wichtigkeit zu ſeyn ſcheint, indem es dadurch wahrſcheinlich wird, daſs der Kiemenſack, welcher, wie wir ſahen, nur allmählich aus dem Darmkanal ſich entwickelt, früher auch wirklich die Function eines Magens ausübe. Nämlich als ich eine der kleinern Ascidien, welche ſchon äuſser-

lich durch die Entfernung ihrer beiden Mündungen ſich auszeichnete (T. VIII. F. X.), eröffnete, fand ich in ihrem Kiemenſack einen kleinen Taſchenkrebs, welcher dieſe ganze Höhle ausfüllte, und deſſen eine Scheere ſo wie einige Füſse bereits conſumirt zu ſeyn ſchienen (T. VIII. F. IX.). — Würde nun durch mehrere Beobachtungen eine ähnliche Function des Kiemenſacks während den frühern Lebensperioden dieſer Thiere noch weiter beſtätigt, ſo würde dadurch der Mangel der Seitenöffnung am Kiemenſack in dieſer Zeit ſehr verſtändlich werden, indem jetzt weder die Geſchlechtsfunction in Thätigkeit treten, noch der Kiemenſack ſo vollkommen dem Athmungsgeſchäft vorſtehen kann, als ſpäterhin, folglich auch jener Seitenöffnung, welche eben mit dieſer Function in enger Beziehung zu ſtehen ſcheint, noch keineswegs bedarf.

Was nun endlich die Art und Weiſe der verſchiedenen Lebensverrichtungen im vollkommen ausgebildeten Thiere betrifft, ſo haben wir darüber allerdings noch bei weitem nicht eine ſo vollſtändige Erfahrung als wohl zu wünſchen wäre, doch will ich hier noch das Wichtigſte von dem, was ich in den Schriften der Naturforſcher hierüber auffinden konnte, mittheilen. Am bekannteſten ſind die abwechſelnden Ausdehnungen und Zuſammenziehungen ihres Körpers, deren bereits von *Ariſtoteles* Erwähnung geſchieht. Man weiſs, daſs die Ascidien in der Diaſtole Waſſer einziehen, und daſſelbe in der Syſtole und zwar durch *beide Oeffnungen* [1]) wieder von ſich geben. Man hat dieſes

1) *Bohadſch* (über einige minder bekannte Seethiere) erwähnt nach *Baſter* das Ausſpritzen aus *beiden* Mündungen. Auch iſt eine Ascidie bereits von *Rondelet*, das Waſſer aus beiden Mündungen ausſpritzend, abgebildet worden.

als ihre Respirationsbewegung betrachtet, und sicher nicht mit Unrecht; allein ob diese Respirationsbewegung nicht auch zugleich der Ernährung diene, und welchen Weg das eingeschluckte Wasser durch den Körper zurücklege, dieses verdient allerdings noch eine besondere Betrachtung.

Was zuvörderst die Ernährungsweise des Thieres anbelangt, so scheint aus der oben mitgetheilten Bemerkung allerdings zu erhellen, dass jüngere Ascidien, bei denen der Kiemensack noch von dickern Wänden, und gleichsam als eine Art Vormagen erscheint, solide Nahrung, kleinere Thiere z. B., zu sich zu nehmen im Stande sind, eine Meinung, die noch durch die beträchtliche Anfüllung des Darmkanals mit Excrementen bestätigt wird. Ob aber auch bei ältern Thieren, wo der Kiemensack so äusserst zart und leicht zerreisslich ist, noch eine ähnliche Ernährungsweise Statt finde, zumal da hier nun wohl gar jenes Organ von Zeit zu Zeit als Eierbehälter dient, ist wohl mit Recht zu bezweifeln, und ich bin daher der Meinung, dass späterhin diese Thiere sich wohl, wie so viele andere Seegeschöpfe [1]), einzig und allein aus dem Meerwasser selbst ernähren, indem bei dem Aufenthalt desselben im Kiemensack die nährenden Theilchen entweder durch feinere Gefäschen des Kiemensacks selbst dem Thiere angeeignet, oder wohl auch durch die Speiseröhre als gleichsam durch ein gröfseres Chylusgefäs, aufgefangt werden könnten. Wenigstens fand ich in den gröfsern Thieren den Magen ganz leer, und nur im Darmkanal einige festere Excremente (T. VIII. F. IV. **), die wohl aber auch Product der Leber seyn könnten, und dann dem Meconium des Fötus zu vergleichen wären.

Eine

1) M. s. *Gavolini* Pflanzenthiere des Mittelmeers S. 6.

Eine andere ſtreitige Frage betraf noch den Ein- und Austritt des Waſſers bei dieſem Thierkörper. Da nämlich, wie bereits oben erwähnt, dieſe Thiere das eingeſaugte Waſſer durch beide Mündungen von ſich ſpritzen, ſo war man, ſo lange jene ſeitliche Oeffnung des Kiemenſacks überſehen wurde, durchaus anzunehmen genöthigt, daſs das eingeſaugte Waſſer zur Hälfte durch den Darmkanal hindurchſtrömen müſſe, um durch die Afterröhre ausgeleert zu werden; eine Annahme, bei welcher doch die Dauungsfunction des Darmkanals kaum als möglich zu denken war, noch weit weniger aber erklärt werden konnte, auf welche Weiſe ſich ohnerachtet dieſes ſteten Hindurchſtrömens von Waſſer feſte Excremente im Darmkanal bilden könnten. Nach der Auffindung der beſchriebenen ſeitlichen Oeffnung des Kiemenſacks iſt nun aber auch jene Athmungsbewegung leichter zu erklären, und man ſieht ein, wie das Ein- und Ausſtrömen des Waſſers hier faſt auf eine gleiche Weiſe Statt finden könne, wie etwa in den Fiſchen, wo auch das Waſſer nur in den Anfang des Darmkanals gelangt, und dann durch Seiten-Mündungen zwiſchen den Kiemenblättern wieder ausgeleert wird.

Was das Empfindungsvermögen dieſer Thiere anbelangt, ſo ſind darüber zumal noch ſehr wenige, und nur ziemlich rohe Verſuche bekannt geworden, welche ſich faſt einzig auf die Beobachtung beſchränken, daſs die Ascidie auf das Stechen mit einer Nadel ſich zuſammenkrümme, und zwar dann beſonders ſtark, wenn durch den Stich die *obere* Gegend des Körpers (alſo die wo der Nervenknoten zwiſchen beiden Mündungen liegt) getroffen wird [1]); eine Bemerkung, wodurch man

1) S. *Bohadſch* a. a. O. S. 128.

zuerst sich davon überzeugte, dass da, wo mehrere Ac dien auf einander und an einander sitzen, denselben do durchaus kein gemeinschaftliches Leben zugeschrieb werden dürfe, indem jede Reizung immer nur d Thier, welches eben davon getroffen würde, afficirt Dass indess diese sonderbaren Geschöpfe noch zu viel andern gewiss physiologisch höchst interessanten Ve suchen und Beobachtungen Gelegenheit geben könnte glaube ich durch die Untersuchungen, welche ich hie mit beschliesse, hinreichend gezeigt zu haben, u würden nun durch vorliegende Abhandlung, Naturfo scher, denen hierzu die Gelegenheit nicht versagt il angeregt, die Arbeiten über diesen Gegenstand fortz setzen, so hielte ich auch die aufgewendete Zeit u Mühe für angenehm und hinlänglich vergolten.

III.

Ueber die vordern runden Mutterbänder in Säugthieren.

Von

Dr. C. L. Nitzsch, Professor zu Halle.

Unter mehreren schätzbaren Beobachtungen, welch der verdiente *Rudolphi* in einer besondern Schri über die Hyäne [1]) bekannt gemacht hat, befindet sic auch die Wahrnehmung eines, von den Flederinausfl geln des Fruchthälters zum Zwerchfell hin gehend Bänderpaares, welches in der angeführten Schrift abge bildet, und mit Erwähnung der bekannten runden Mut

1) Spicilegium observationum anatomicarum de Hyaena. Berolini 1811.

terbänder folgendermaſsen beſchrieben iſt: „*Ligamenta teretia diſtincte musculoſa. Praeter iſta autem nova occurrebant, nemini, quod ſciam, ulla in beſtia viſa* [1]). *Horum quodlibet a ſua peſpertiliorum ala duplice radice exortum, peritonaeo obtectum ad diaphragma adſcendit, ſex pollices longum, ſesquilineam latum, diſtinctiſſime musculoſum, flavescentis coloris. Diaphragmati quidem adnexum eſt, ita tamen ut fibrae musculoſae idem non attingant, ſed ipſum peritonaei tantum ope illi adhaereat. Ligamentum teres itaque noſtra in beſtia duplex, ut vulgare in omnibus mammalibus occurrens hic potius poſterius, novum autem anterius dicendum ſit.*“

Indem ich dieſe Beobachtung las, erinnerte ich mich nicht undeutlich, in einem Fuchſe und einem

1) Dieſe Entdeckung gehört ſchon dem wahrhaft trefflichen Anatomen *Nic. Stenſon* zu, der dieſe Muskelfaſern aus dem *Igel* (Act. Hafn. L. II. Obſerv. 88.) mit folgenden Worten beſchreibt: Verſus tubas *Uteri fibrarum motricium* duo genera feruntur, unum habens extremitatem oppoſitam ſuperius ſub rene, an in prima coſta an tantum in peritonaeo, dubium, alterum habens extremitatem oppoſitam inferius verſus inguina. Hoc ligamenti rotundi nomine venit: hujus extremitas tubae continuata videtur fibras ſuas diſpergere per totum cornu uſque ad concurſum ejus cum cornu oppoſito, fibrae ſuperiores verſus extrema cornuum videntur in nodum album colligi, a quo nodo exeunt fibrae elegánter diſperſae verſus ſanguinei vaſis ductum arcuatum, ova ſuſtinentem. An hae fibrae continuentur cum fibris motricibus tubarum incertum eſt, poſſunt vel ſimul agere, et ſic tubam velut tenſam tenere vel ſeorſim, et ſic modo ſurſum, modo deorſum trahere, Moventurne in conceptione, an in partu, an extra illa tempora, an in omnibus illis temporibus? Auch ich habe ſie mehrmals bei mehrern der von meinem verdienten Collegen, Herrn Profeſſor *Nitzſch*, angeführten Thiere beſtätigt gefunden.

M.

Meerschwein, welche ich vor mehreren Jahren (letzteres im trächtigen Zustande) zergliedert hatte, eine gleiche Anhängung der Hörner des Uterus gesehen zu haben. Damals aber hatte ich zufällig wenig darauf geachtet; wenigstens fand ich in meinen, bei der Zergliederung dieser und anderer weiblichen Säugthiere niedergeschriebenen Bemerkungen nichts davon aufgezeichnet. Indessen konnte ich mich der Vermuthung, dass noch manche andere Gattungen mit jenen Bändern versehen seyn möchten, um so weniger enthalten, da schon *Rudolphi* selbst noch vor dem Abdruck der angeführten Schrift in einer Bärin die nämliche Vorrichtung gefunden zu haben versichert. Diese Vermuthung hat sich vollkommen bestätigt, denn da ich seit dem Jahre 1812 bei allen weiblichen Säugthieren, welche ich zergliedern konnte, auf jenen Gegenstand aufmerksam war, so habe ich die beschriebenen Ligamente nach und nach bei einer nicht unbeträchtlichen Anzahl von Säugthieren gefunden, und dieselben bei keiner, in weiblichen Individuen von mir anatomirten Art der Raubthiere und Nager vermisst.

Namentlich zeigten mir folgende Arten die *Ligamenta teretia anteriora*; als: der *Hund*, der *Fuchs*, der *Steinmarder (Mustela Foina)*, der *Baummarder (M. Martes)*, der *Iltis (M. Putorius)*, das *grosse Wiesel (M. Erminea)*, das *kleine Wiesel (M. vulgaris)*, die *Fischotter*, die *Katze*, der *Igel*, der *Maulwurf*, die *Wasserspitzmaus (Sorex fodiens)*, die *gemeine Spitzmaus*, der *Hase*, das *Meerschweinchen (Cavia Cobaya)*, das *Eichhorn*, der *Hamster*, der *Wasserzeist (Hypudaeus amphibius)*, der *Feldzeist (Hypud. arvalis)*, die *Wanderratte (Mus decumanus)*, die *schwarze Ratte (Mus Rattus)*, die *Brandmaus (M. agrarius)* und die *Hausmaus*.

Bei allen dieſen Thieren ſind vordere runde Mutterbänder da, welche denen von *Rudolphi* nach dem Muſter der Hyäne dargeſtellten in Hinſicht ihrer weſentlichen Verhältniſſe vollkommen entſprechen. Sie gehen von den Enden der Hörner oder Tuben des Uterus aus, erſtrecken ſich, vom Peritonäum bedeckt, nach vorn und aufwärts gegen den Rücken, und ziehen oder halten die Hörner in dieſer Richtung. Eine wirkliche Verbindung derſelben mit dem Zwerchfell habe ich ſo wenig als *Rudolphi* wahrnehmen können. Sie verlieren ſich meiſtens faſt unmerklich hinter oder im Peritonäum, und bleiben, zumal bei den langgeſtreckten Marder- und Mäuſearten, ziemlich weit vom Zwerchfell entfernt. Allein bei dem *Fuchſe* und dem *Meerſchweinchen* ſind ſie ſehr deutlich an die *letzten Rippen* befeſtigt. Beim *Meerſchweinchen* ſind ſie auſserdem ſo kurz, (kaum 2 bis 3 Linien lang) daſs die Uterushörner faſt unmittelbar an die letzten Rippen angeheftet zu ſeyn ſcheinen, dabei aber doch ſo derb und breit, daſs ſie ſich hier ganz beſonders und vielleicht in gewiſſer Hinſicht ſelbſt mehr als bei der Hyäne und dem Bären auszeichnen. Muskelfaſern konnte ich (vermuthlich wegen der geringern Gröſse der von mir unterſuchten Thiere) nur beim Hund, Fuchs, der Fiſchotter, kaum beim Marder und Meerſchwein, an dieſen Ligamenten erkennen.

Durch meine bisherigen Beobachtungen über das Vorkommen der beſchriebenen Organe glaube ich zu der Vermuthung berechtigt zu ſeyn, daſs alle Gattungen der Raubthiere [1]) und Nager mit denſelben verſehen ſind. Vielleicht befinden ſich auch noch andere

1) Doch vielleicht mit Ausnahme der Beutelthiere, welche ohnehin von einigen Zoologen als eine für ſich beſtehende Ordnung angeſehen werden.

Säugthiere, welche gleich den eben genannten Familien mit mehreren Jungen blofs in den seitlichen Hörnern eines wirklich zweitheiligen Uterus trächtig sind [1]), eben aus diesem Grunde, in dem nämlichen Falle. Denn es ist wohl sehr denkbar, dafs bei diesen Thieren die übrigen bekannten Bänder zur Befestigung des Uterus nicht hinreichen, und dafs dieser im trächtigen Zustande über die Sphäre ihrer Wirkung hinaus beschwert und ausgedehnt wird. Die *Ligamenta teretia anteriora* sind gerade da, wo die trächtigen Uterushörner noch eines Anhaltes zu bedürfen scheinen, angebracht.

Indem ich mit Vergnügen bekenne, durch *Rudolphi's* Entdeckung zuerst zu einigen Untersuchungen über diese Theile veranlafst worden zu seyn, kann ich den Wunsch nicht bergen, dafs es andern Anatomen gefallen möge, die hier mitgetheilten Bemerkungen und Vermuthungen durch weitere Nachforschung und Vergleichung zu prüfen.

IV.

F. Home über den Bau der Athmungswerkzeuge in Thieren, welche zwischen den Fischen und Würmern zu stehen scheinen, und in zwei Geschlechtern der letztern Klasse.

(Aus den philosoph. Transact. 1815. part. 2. p. 256—264.)

Alle Thatsachen der vergleichenden Anatomie begründen die Ueberzeugung, dafs die thierische Schöpfung aus einer Stufenreihe besteht, und die erstere nur durch Zusam-

1) Dies gilt meines Wissens unter den hieländischen Säugthieren nur noch vom Schwein, dessen Fruchthälter ich noch nicht in seiner natürlichen Verbindung untersucht habe.

menſtellung aller verſchiednen Geſtalten, welche daſſelbe Organ in verſchiednen Thieren annimmt, in eine regelmäſsige Reihe, eine haltbare Grundlage gebildet werden kann. Aus dieſem Geſichtspunkte iſt jedes neue, zu dieſer Reihe gefügte Glied wichtig, weil der Grund, auf welchen wir bauen können, dadurch erweitert wird.

Bei den Fiſchen iſt das Athmen durch Kiemen vollſtändig bekannt, und wahrſcheinlich giebt es kein beſſeres Merkmal eines Fiſches als die Anweſenheit von Kiemen. Bei den Würmern finden ſich entweder, wie z. B. bei Teredo, innere, oder, wie bei Amphitrite, äuſsere Athmungswerkzeuge, die ich bei einer andern Gelegenheit beſchrieben habe [1]).

Der gegenwärtige Aufſatz beſchäftigt ſich mit fünf verſchiednen Formen der Athmungswerkzeuge, welche ſich von den Kiemen der Fiſche, und eben ſowohl von den gewöhnlichen Athmungswerkzeugen der Würmer unterſcheiden, und in der *Lamprete* nebſt der *Pricke* (Petromyzon marinus und fluviatilis), einem neuen Geſchlechte, welches zwiſchen jenem und der Myxine ſteht, der *Myxine* ſelbſt, der *Seeraupe* (Aphrodite aculeata) und dem *Blutegel* vorkommen.

Die ſieben ſeitlichen Athmungsöffnungen der Lamprete führen zu einer gleichen Anzahl horizontaler, völlig getrennter Säcke, deren innere Haut wie die Fiſchkiemen gebildet iſt. Eine gleiche Anzahl von innern Oeffnungen führt aus dieſen Säcken zu einer Röhre, die an ihrem untern Ende verſchloſſen iſt, am obern ſich durch ein gefranztes Ende in die Speiſeröhre öffnet. Dieſe Säcke ſind in getrennten Höhlen enthalten, und in einer Bruſthöhle eingeſchloſſen, welche mit

1) Phil. Transact. Bd. 57. S. 333.

der der Landthiere übereinkommt, nur aus Knorpeln ſtatt der Rippen gebildet iſt, und an deren unterm Ende ſich der, gleichfalls knorplige, Herzbeutel, wie ein Zwerchfell befindet.

In der Mittellinie des vordern Theiles der Bruſthöhle liegt eine feſte Fleiſchmaſſe, die Zungenmuskeln, von welchen ſich ein eigner Muskel zum Herzbeutel herab erſtreckt, und zu den im untern Theile der Bruſthöhle befindlichen Knorpeln Zipfel abſchickt. Das einfache Naſenloch führt zu einer anſehnlichen, hinten blinden Höhle. Die Speiſeröhre hängt an ihrer Uebergangsſtelle an den Magen am Herzbeutel an, und bildet hier einen ſchiefen klappenartigen Schlitz, der durch die Magenerweiterung verſchloſſen wird. Die Leber hat keine Gallenblaſe. Die Pricke hat dieſelbe Bildung, nur ſind die Knorpel der Bruſthöhle bloſs bandartig, und der Herzbeutel iſt häutig.

In einem aus der Südſee von Herrn *J. Banks* mitgebrachten Thiere, welches zwiſchen der Lamprete und der Myxine ſteht, ſich aber von ihnen ſo unterſcheidet, daſs es ein eignes Geſchlecht bildet, kommen die Athmungswerkzeuge mit denen der erſtern durch die Zahl der Oeffnungen der Säcke überein, unterſcheiden ſich aber von ihnen durch mehrere Bedingungen, wodurch ſie dagegen mit denen der Myxine übereinkommen. Von der Bruſthöhle und einem knorpligen Herzbeutel nämlich, findet ſich keine Spur.

Die Säcke ſind platte, ſenkrechte Sphäroiden, welche kleine Höhlen enthalten, aus elaſtiſchen Häuten gebildet ſind, und deren innere Oeffnungen unmittelbar in die enge Speiſeröhre einmünden. Dieſe endigt ſich nicht mit einem klappenförmigen Schlitz, ſondern einer lockern, queren, häutigen Falte. Auf jeder Seite der Zunge finden ſich zwei Reihen abwärts gebogener, langer, ſpitzer Zähne. Hinten findet ſich ein

Nasenloch und ein Anschein von Zapfen, an der Leber eine Gallenblase, auf beiden Seiten des Unterleibes eine Reihe grosser Schleimdrüsen und am Darmkanal ein Gekröse.

In der Myxine finden sich nur zwei äussere Oeffnungen und sechs Säcke auf jeder Seite, deren jeder sich durch eine eigne Röhre in die Speiseröhre öffnet. Neben der linken äussern Oeffnung findet sich eine dritte, gerade in die Speiseröhre führende. Der Gallengang ragt in den Darm hervor.

Bei der Aphrodite aculeata finden sich auf jeder Seite, zwischen den Borstenbündeln 32 Oeffnungen, die sich alle in eine grosse, gemeinschaftliche Höhle unter der Haut und den Rückenmuskeln öffnen, welche von der Unterleibshöhle nur durch eine starke Knorpelhaut getrennt ist, und in die zwei Reihen rundlicher, sehr dünnwandiger Zellen, in jede 15, hineinragen. Diese Zellen haben keine äussere Oeffnung, allein an ihrer untern Fläche eine Spalte, durch welche einer der Blinddärme, welche von dem Darm abgehen, in jede Zelle tritt. Aus diesem Grunde halte ich diese Blinddärme für die Athmungswerkzeuge.

Beim gewöhnlichen Blutegel finden sich auf jeder Seite 16 Oeffnungen, welche zu einer gleichen Anzahl rundlicher Säcke führen, die zwischen den Unterleibsmuskeln und dem Magen liegen, und das Geschäft der Athmungswerkzeuge verrichten.

Nach dieser Beschreibung der Athmungswerkzeuge in diesen fünf verschiednen Thiergeschlechtern, gehe ich zur Darstellung der Art des Athmens bei einem jeden über.

In der Lamprete und Pricke tritt das Wasser auf jeder Seite durch sieben Oeffnungen in die Kiemensäcke, und durch dieselben Oeffnungen wieder hervor, nach-

dem es, vermöge der Gestalt der Säcke, die vorspringenden Theile befeuchtet hat. Ein Theil des Wassers tritt in die mittlere Röhre, und aus dieser entweder in die übrigen Säcke, oder aus ihrem obern Ende in die Speiseröhre. Nach der gewöhnlichen Meinung wird das Wasser durch das Nasenloch ausgestossen, diese ist indessen ungegründet, da dieses mit der Mundhöhle gar nicht in Verbindung steht. Die Schnellkraft der Brusthöhlenknorpel erlaubt dem Wasser den Eintritt, ausgestossen wird es durch die Muskeln, welche diese Knorpel und den Herzbeutel vorwärts ziehen.

Da das unbekannte Thier aus der Südsee keine knorplige Brusthöhle hat, so besitzen die Säcke selbst eine elastische Hülle, wodurch sie zum Aufnehmen des Wassers offen erhalten werden, welches durch die äussern Muskeln aus ihnen in die Speiseröhre getrieben wird.

In der Myxine tritt das Wasser vermöge der Schnellkraft der beiden Röhren in die Säcke ein, durch den Druck der äussern Muskeln aus ihnen in die Speiseröhre, von welcher es durch die an ihrem untern Ende befindliche Oeffnung ausgestossen wird.

Bloch, der mehrere Theile der Myxine genau beschrieben und abgebildet hat, irrt über die Art des Austrittes des Wassers, indem er annimmt, dass es durch das Nasenloch ausgeworfen werde. Wahrscheinlich wurde er hiezu durch die Anwesenheit eines hintern, mit dem Munde zusammenhängenden Nasenloches verleitet.

In der Aphrodite aculeata tritt das Wasser durch die Seitenöffnungen, in die unter dem Rücken befindliche Höhle, hier an die Oberfläche der vorragenden Zellen, und durch diese wird die in ihm enthaltne Luft den in den Zellen liegenden Blinddärmen mitge-

theilt. Beim Blutegel tritt das Waſſer durch die Seitenöffnungen in die Lungenſäcke, und durch dieſelben Oeffnungen aus dieſen hervor.

Die Betrachtung des Mechanismus des Athmens beim Stör und den drei erſten hier betrachteten Thiergeſchlechtern, macht die Bildung einer regelmäſsigen Stufenfolge von den Athmungswerkzeugen der Fiſche im Allgemeinen bis zur Myxine möglich, indem jede Veränderung im Bau aus einer Eigenthümlichkeit der Lebensweiſe des betreffenden Thieres entſpringt.

Bei den Fiſchen ſind die Kiemen ſo gebildet, daſs das, vom Munde aus in ſie getriebne Waſſer mit ihnen auf die vollſtändigſte Weiſe in Berührung gelangt.

Beim Stör geſchieht, wenn er ſchwimmt, das Athmen auf dieſelbe Weiſe, drängt er ſich aber an eine Subſtanz an, ſo iſt eine andre Athmungsweiſe erforderlich. Indem er hier den Mund vorſtreckt, werden, wahrſcheinlich durch dieſelben Mittel, die Kiemendeckel ſo nach oben gezogen, daſs zwiſchen ihnen und den Kiemen ein weiter Gang entſteht, durch welchen das Waſſer in den Mund und durch die Kiemen zurücktritt. Zu dieſem Behuf iſt die innere Fläche des Kiemendeckels, nur in einer kleinern Strecke, auf dieſelbe Art angeordnet, als die Fläche der gegenüberſtehenden Kiemen.

In der Lamprete, wo der Mund beſtändiger zum Saugen und Feſthalten gebraucht wird, ſind deshalb die Athmungswerkzeuge nicht mit ihm in Verbindung, liegen aber in ſeiner Nähe.

In der Myxine, welche ihren Kopf und einen Theil ihres Körpers im Fleiſche der Thiere, von welchen ſie lebt, vergräbt, ſind die Oeffnungen der Athmungswerkzeuge hinlänglich weit vom Kopf entfernt, um, während das Thier ſo beſchäftigt iſt, fortwährend ihre Function zu vollziehen.

Die Organe der zuletzt beschriebnen Thiere sind weit einfacher, und vielleicht kann kein Thier einen einfachern Bau haben als der Blutegel [1]).

V.

Ueber einige Eigenthümlichkeiten im Bau der Lamprete (Petromyzon marinus).

Von C. G. Carus.

Der Bau der *Lamprete* bietet mehrere Eigenthümlichkeiten dar, welche hier um so mehr an ihrer Stelle zu seyn scheinen, als sich mehrere physiologische Betrachtungen daraus ergeben.

Was zuvörderst die Wirbelsäule anbelangt, so ist zwar bereits von *Home* [2]) bemerkt worden, dass in der Lamprete, wie im Stör, die Körper derselben einen einzigen, nicht in besondere Wirbel geschiedenen Knorpelkanal darstellen, doch habe ich hierbei noch anzuführen, dass die Höhle dieses Kanals gegen die Mitte des Körpers hin sich verliert, dass folglich der untere Theil der Wirbelsäule blos aus einem sehr elastischen

1) Vergl. mit diesem Aufsatze und die über das Athmungsorgan der *Lamprete*, und die Bedeutung der den Respirationsapparat der Fische überhaupt bildenden Theile im folgenden Aufsatze enthaltenen Punkte: *Fouquet* de organi respiratorii in animalium serie evolutione. Hal. 1816., worin theils eine Vergleichung und Beurtheilung der hierüber Statt findenden Meinungen, theils eine Darstellung der von mir seit mehreren Jahren vorgetragenen Ansichs enthalten ist; die ich bei einer andern Gelegenheit später, entweder in diesem Archiv, oder in einem eigenen Werke, weiter ausführen werde. *M.*

2) Lectures on comparative Anatomy p. 88.

ſtarken Knorpelcylinder, welcher innerlich mit einer weichern Knorpelmaſſe angefüllt iſt, gebildet wird, und daſs ſonach alle die vielfachen Bewegungen des aalförmigen Körpers bloſs durch die Biegſamkeit jener Knorpelſäule, und ohne alle Gelenke möglich werden. Vorzüglich bemerkenswerth iſt jedoch noch auſserdem die Bildung des *Wirbelkanals für das Rückenmark*, indem dieſelbe, namentlich nach dem Kopfende hin, vollkommen mit derjenigen übereinſtimmt, welche bei der *Wirbelſpalte* (Spina bifida) auch an menſchlichen Monſtroſitäten nicht ſelten gefunden wird. So wenig nämlich in dem Körper der Wirbelſäule ſich beſondere Wirbel unterſcheiden laſſen, ſo werden dieſelben doch auf der Rückenſeite durch einzelne aufgerichtete dichtere, und milchweiſse Knorpelſtifte, welche den Schenkeln der beſondern Wirbelbögen analog ſind, beſtimmt genug angedeutet. Allein, ſo wie man in der Wirbelſpalte eben dieſe Wirbelbögen getrennt und zu beiden Seiten in Folge einer krankhaften Bildung aus einander getrieben findet, ſo vereinigen ſich auch hier, als normale Bildung, dieſe einzelnen Schenkel keinesweges unmittelbar, ſondern werden nur durch eine ſehnige, das Rückenmark von oben bedeckende Haut verbunden, gerade ſo wie ähnliche Häute auch häufig die Rückgrathsſpalte von auſsen zu bedecken pflegen. Gegen das Schwanzende erſt fangen dieſe Schenkel an, ſich einander etwas mehr zu nähern, und es iſt auch hierin die Analogie mit jener krankhaften Bildung nicht zu verkennen, da ich häufig bei ganz geſpaltenem Rückgrath die Spalte in der Nackengegend am breiteſten, gegen das hintere Ende aber mehr verengert gefunden habe.

Was den höchſt ſonderbar geformten, namentlich durch die, einen vollkommnen und feſten Ring bildenden Kieferknorpel ausgezeichneten Schädel der Lam-

prete betrifft, so ist derselbe neuerlich von H. *Spix* [1]) mit ziemlicher Genauigkeit abgebildet, und nicht unpassend in mehrerer Hinsicht mit dem Kopfknorpel der Säpien verglichen worden, weshalb ich bei einer weitern Beschreibung desselben nicht verweilen, sondern nur hinzufügen will, dass hier wohl deutlicher als irgend sonst wo, die Bedeutung der Schädelhöhle als mehr entwickelter Fortsetzung des Wirbelkanals dadurch zu erkennen ist, dass dieselbe nach oben hin einzig und allein durch einen schmalen Bogen, welcher sich geschlossen zeigt, welcher durch die vollkommne Verbindung zweier seitlichen, wie bemerkt, an der Wirbelsäule noch *nicht* verbundener, Schenkel gebildet wird.

Ich wende mich nun zur Betrachtung des Hirns und Rückenmarks, deren Form ich von keinem andern Zootomen berücksichtigt finde. Das Hirn hat im Allgemeinen mit der Gestalt des Froschgehirns auffallende Aehnlichkeit, und zwar namentlich durch den gänzlichen Mangel eines eigentlichen kleinen Gehirns, dessen Stelle hier, wie beim Frosch [2]), nur durch ein schmales umgebogenes Blatt am vordern Rande der vierten Hirnhöhle gebildet wird. Merkwürdig ist auch die besondere Kleinheit der vom Schädel übrigens ziemlich dicht umschlossenen Hirnmasse, indem bei einer beinahe 3 Fuss langen Lamprete die Länge des Hirns noch nicht 5 Linien betrug. Ganz ungewöhnlich hingegen, und, so viel mir bekannt, unter den Thieren mit Rückenwirbeln ohne weiteres Beispiel, ist die Gestaltung des Rückenmarks, als welches hier in der ganzen Länge des Rückgraths, nicht wie gewöhnlich als ein

1) Cephalogenesis. München 1815. Fol.

2) Siehe meinen Versuch einer Darstellung des Nervensystems. T. III. F. I.

runder Strang, sondern als ein *glattes* 1½ Linien *breites Band* verläuft, von dessen Seitenrändern dann die äusserst zarten Nervenpaare entspringen, und in dessen Mitte eine einfache weissere Längenlinie bemerkt wird. Ohngefähr 1½ Zoll vom Schädel bemerkt man, wie die Ränder des Rückenmarks sich anfangen zusammenzubiegen, und wie dadurch in der Nähe der vierten Hirnhöhle ein rundlicher Strang gebildet zu werden scheint, welcher jedoch, da die Seitenränder des Markbandes nirgends vollkommen sich mit einander vereinigen, auch hier mittelst feiner Nadeln unter Wasser sehr leicht auseinander gelegt, und wieder in ein glattes Band verwandelt werden kann. Auch treten dann weiterhin, und zwar eben in der vierten Hirnhöhle, diese Seitenränder schon von selbst wieder von einander, und erscheinen erst in dem das kleine Gehirn ersetzenden Markblatte, vollkommen vereinigt. Es ist übrigens nicht zu verkennen, wie auch in dieser Bildung des Rückenmarks ein Typus gefunden werde, welcher auffallend an den in Embryonen höherer Thierklassen herrschenden erinnert, indem auch da das Rückenmark sich sehr leicht von der hintern Spalte aus zu einem Markbande entfalten läfst, nur mit dem Unterschiede, dafs ich hier immer noch, wo die Ausbildung der Masse eine genauere Untersuchung gestattete, die hintere Spalte von dem eigentlichen Rückenmarkskanal durch eine zarte Marklamelle gesondert fand. Dafs aber aufserdem eine solche bandartige Form des Rückenmarks auch in krankhaften Bildungen vorkommen könne, ergiebt sich nicht nur aus den von H. *Meckel* [1]) angeführten Beispielen über das Breiterwerden des Rückenmarks, sondern ich selbst habe auch einst eine Miss-

1) Handbuch d. pathol. Anat. Bd. 1. S. 352.

geburt mit Schädelmangel und vollkommner Wirbelspalte untersucht, wo das Rückenmark, nachdem es durch einen knöchernen, aus dem Grunde des Wirbelkanals aufsteigenden Fortsatz in zwei Aeste getheilt war, sich immer mehr verflocht, und endlich in eine blosse Haut sich zu verlieren schien. Doch gehen wir jetzt in unsrer Beschreibung weiter. Das bandartige Rückenmark der Lamprete wird von einer weiten, ziemlich starken, gefäfsreichen Membran locker umhüllt, welche über dem vierten Ventrikel des Hirns sich ebenfalls theilt, in ein zartes Zellgewebe übergeht, und so das ganze Gehirn überkleidet. Demohnerachtet ist indefs der vierte Ventrikel selbst keinesweges gänzlich entblöfst, er wird vielmehr gerade durch ein ähnliches sonderbares Gebild, wie ich es im Frosch zuerst beschrieben habe [1]) überdeckt, nur dafs die Gestalt desselben hier von der herzförmigen welche es im Frosche zeigt, etwas unterschieden ist. Seine Form ist nämlich beinahe gleich einer 8, es ist oberwärts etwas gewölbt, unterwärts hingegen mäfsig concav, und auf dieser untern Fläche mit einer hervorragenden Mittelrippe und unzähligen Querrippen versehen, so dafs es von dieser Seite, vorzüglich durch die Lupe betrachtet, den Anblick eines höchst zierlich geäderten Blattes gewährt, und übrigens in diesem Thier so deutlich aus lauter Gefäfsen gebildet wird, dafs es mir dadurch wahrscheinlich geworden ist, es sey dieses sonderbare Gebild mehr die eigenthümliche Form eines Plexus choroideus, als für das Rudiment des kleinen Hirns [2]) zu halten, obschon es merkwürdig bleibt, dafs ein Plexus gerade

dieser

1) A. a. O. S. 178. Tab. III. F. I. z.

2) Eine Vermuthung, welche ich früher (a. a. O.) geäufsert hatte.

ieſer Art, nur bei Thieren ohne ein mehr ausgebil-
etes kleines Gehirn vorhanden zu ſeyn ſcheint, und
ielleicht auch beide erwähnte Meinungen ſich inſofern
ereinigen lieſsen, als die Plexus choroidei, ſelbſt bei
er Entſtehung des menſchlichen Hirns, gleichſam als
rototypen, über welche und aus welchen die Hirn-
ubſtanz ſich bildet, zu dienen ſcheinen. Doch ſo
weit dieſe Bemerkung über die Wirbelſäule, über Hirn-
nd Rückenmark der Lamprete, von deren Richtigkeit
ch jeder meiner Leſer ſchon durch die Unterſuchung
er gewöhnlichen *Pricken* (Petromyzon fluviatilis) über-
eugen kann, an welcher, ſelbſt wenn ſie eingelegt,
wie ſie überall käuflich zu haben ſind) zergliedert wer-
en, theils die vollkommen bandartige Form des
ückenmarks, theils jene knorpligen, nicht verbun-
enen Schenkel der Wirbelbögen, deutlich genug zu
kennen ſind [1]).

1) Als dieſer Aufſatz (im Juni 1816) verfaſst wurde, unter-
ſuchte ich das Hirn und Rückenmark mehrerer Flufsneunaugen,
ſowohl friſch als in Weingeiſt erhärtet; vorzüglich in Hinſicht
auf die Bildung des verlängerten Markes. Die platte Bandform
konnte durch Erweiterung und Vertiefung der hintern Spalte
oder durch Erweiterung des Rückenmarkskanals entſtehen,
indeſſen iſt keines von beiden der Fall. Die letzte Hirn-
höhle oder die Höhle des verlängerten Marks, deren Spitze der
obere Anfang des Rückenmarkskanals iſt, verhält ſich faſt ganz
wie in andern Fiſchen, z. B. im *Aal*, und endigt ſich trichter-
förmig in eine Spitze. Zugleich verſchmälert ſich das verlän-
gerte Mark beträchtlich, und wird hinter der Spitze der letz-
ten Hirnhöhle, ganz wie in andern Fiſchen, ein rundlicher Strang.
Dieſe Form bleibt jedoch kaum 1 — 2 Linien, denn alsbald
eröffnet ſich die *untere* flache Spalte des Rückenmarks ſo weit,
dafs dadurch die eigene vollkommen *bandartige* Bildung des
Rückenmarks entſteht, welche ſpäterhin im ganzen Verlauf
des Rückgratkanals bleibt. Die Höhle des Rückenmarks iſt
alſo hier nicht nur *nicht erweitert*, ſie iſt vielmehr *ganz ver-*

Jetzt noch einige Worte über das Reſpirationsorgan und das Herz der Lamprete.

Man hat neuerlich häufig die Schwimmblaſe der Fiſche als das erſte Vorbild der höhern Reſpirationsorgane der Lungen betrachtet [1]); und ſo gewiſs es iſt, daſs durch die zellige Structur, welche jenes Organ zuweilen (z. B. im *Igelfiſch* Diodon) innerlich zu erkennen giebt, eine deutliche Annäherung an die Lungenform mehrerer Amphibien bewirkt wird, ſo wird doch aus der folgenden Betrachtung der Anordnung der Kiemen in der Lamprete eben ſo unwiderſprechlich hervorgehen, daſs auch die Kiemen auf ſolche Weiſe verwandelt zu werden im Stande ſind, daſs in ihnen ſelbſt eine beſtimmte Annäherung zur Lungenform erſcheint. Bekanntlich liegen nämlich die Kiemen der meiſten Fiſche an der hintern und untern Gegend des Schädels; die ſpaltenartigen Oeffnungen, durch welche das mittelſt des Mundes aufgenommene Waſſer zu den Kiemenblättern dringt, um ſo durch die gemeinſchaftliche äuſsere Kiemenöffnung wieder auszufliе-

---

ſchwunden, indem bei der platten Form des Rückenmarks aller Raum für dieſelbe verloren iſt, und ſie wird daher nur noch durch eine weiſsliche in der Mitte des Rückenmarksbandes verlaufende Linie angedeutet, welche ich ſchon in den groſsen Lampreten ſehr deutlich bemerkte. Querdurchſchnitte des verlängerten Marks und Rückenmarks zeigen daher (ganz wie im erwachſenen Menſchen) dicht hinter dem Ende der letzten Hirnhöhle noch eine ſehr feine Oeffnung, als Spitze des Calamus ſcriptorius, allein weiter herab iſt durchaus eine Fortſetzung deſſelben nicht mehr zu finden, und ſo ſcheinen ſich denn die Lampreten nicht nur durch die Bandform des Rückenmarks, ſondern zugleich durch den Mangel des in den Fiſchen ſonſt ſo deutlichen Rückenmarkskanals von andern Gattungen zu unterſcheiden.

Carus.

1) *Nitzſch* de reſpiratione animalium p. 15.

sen, befinden sich unmittelbar in der Höhle des Schlundes, und so verläuft denn also (und zwar sogar bei dem, gleich der Lamprete mittelst mehrerer Kiemenlöcher respirirenden *Rochen*) der Speisekanal mitten durch die Kiemen hindurch, wodurch freilich die Aehnlichkeit zwischen Kiemen und Lungen auf ihr Minimum gebracht wird. Allein nicht so in der Lamprete. Hier findet sich in der Tiefe der Rachenhöhle eine zwiefache Oeffnung: die obere, engere, nach dem Rückgrathe zu liegende ist die Fortsetzung des Schlundes, oder der Anfang des Oesophagus, welcher von da an, als eine kaum $\frac{1}{4}$ Zoll weite Röhre, sich nach hinten erstreckt, über oder hinter dem Respirationsorgan, und ohne mit diesem zu communiciren, verläuft, sich unmerklich in den nur wenig weitern Magen verliert, und dann wieder mit wenigen Veränderungen als ein ganz gerader Kanal bis zum After fortsetzt. Der untere oder vordere, um vieles weitere Ausgang der Rachenhöhle, welcher von dem obern durch eine häutige Klappe (man könnte sie eine Art von Epiglottis nennen) geschieden ist, bildet nun den Anfang des Respirationsorgans, d. i. einer häutigen, zu beiden Seiten von sieben runden Oeffnungen durchbohrten, ungefähr einen halben Zoll weiten Röhre, welche nach hinten sich blind endigt, durch welche das mittelst des Mundes aufgenommene Wasser zu den Kiemenblättern geführt wird, und welche daher ihrer Lage (vor der Speiseröhre), ihrer Bildung und Bedeutung nach auf das vollkommenste einer Luftröhre, oder einem Bronchienzweig, dessen Oeffnungen zu den Lungenzellen führen, entspricht. Die Länge dieses Bronchienstamms beträgt etwas über zwei Zoll, und da er erst am hintern Ende des Kopfs seinen Anfang nimmt, so stimmt auch in dieser Hinsicht seine Lage, so wie die der Kiemen selbst, vollkommen mit der Lage der Respirationsorgane höherer Thiergattungen überein. Durch

die beiden Reihen der 7 Löcher mündet ferner dieſer Kanal in die eigentlichen Kiemenſäcke, als deren Ausgänge ſodann die 7 äuſsern Kiemenlöcher, welche zu beiden Seiten des Körpers ſich befinden, betrachtet werden müſſen. Jeder dieſer Kiemenſäcke nun, deren Länge über $\frac{3}{4}$ Zoll, deren gröſste Breite gegen $\frac{1}{2}$ Zoll beträgt, ſtellt eine kegelförmige, nach aufsen erweiterte Höhle dar, und wird durch eine zarte Membran gebildet, an deren innerer Fläche, in der Richtung von innen nach aufsen, eine groſse Anzahl beſonderer hervorragender Falten verlaufen, welche im Kleinen ziemlich dieſelbe fransenartige Beſchaffenheit zeigen, wie bei andern Fischen die freien Kiemenblätter ſelbſt. Da übrigens, wie bemerkt, jeder Kiemenſack aus einer beſondern Haut gebildet iſt, ſo beſtehen natürlich die Scheidewände zwischen je zwei dergleichen Höhlen aus doppelten Platten, zwiſchen und an welchen die Gefäſse der Kiemen verlaufen. Der hinterſte Kiemenſack jeder Seite ſtöſst am hintern blinden Ende des beſchriebenen Bronchienſtamms mit dem gegenüber liegenden zuſammen, und wird hinterwärts durch eine ſehnigte Haut unterſtützt, welche die Höhle des Herzbeutels vom geſammten Reſpirationsorgan abzuſondern beſtimmt iſt. Man denke ſich jetzt für einen Augenblick die äuſsern Kiemenlöcher verſchloſſen, man denke ſich das Thier als Luft durch den Mund ein- und auf demſelben Wege wieder ausathmend, und wir haben in dem beſchriebenen Bronchus und in den Kiemenzellen einen Apparat, welcher durchaus nicht weſentlich, weder hinſichtlich ſeiner Lage noch Bildung, von einer wirklichen Lunge ſich entfernt, und müſſen dadurch von der Richtigkeit des weiter oben aufgeſtellten Satzes, daſs auch die Kiemen, als ſolche, zur Lungenform ſich veredeln können, überzeugt werden; ein Uebergang, welcher bei den Thieren ohne Rückenwirbel (wo ſo oft

Reſpirationshöhlen in Kiemen ſich verwandeln) längſt bekannt war, für die Thiere mit Rückenwirbeln aber erſt durch dieſes Beiſpiel recht anſchaulich wird, denn ſogar bei den Gattungen, wo eigentliche Lungen nur ſpäterhin ſich ausbilden, und früher Kiemen vorhanden ſind (wie bei den Fröſchen), ſind es bekanntlich nicht die Kiemen ſelbſt, welche ſich in die Lungen verwandeln.

Jetzt haben wir indeſs noch eine andere Eigenthümlichkeit der Lamprete zu betrachten, welche inſofern vorzüglich von Wichtigkeit zu ſeyn ſcheint, als dadurch noch eine Verwandtſchaft mehr zwiſchen den Knorpelfiſchen und wallfiſchartigen Säugthieren erwieſen wird, Gattungen, welche auch in vielen andern Hinſichten höchſt merkwürdige Uebereinſtimmungen darbieten. So wie nämlich Delphine und Wallfiſche das eingeſchluckte Waſſer, mittelſt einer oder zweier Naſenröhren, aus der Rachenhöhle wieder auswerfen, ſo findet ſich auch in der Lamprete eine eigene Oeffnung mitten auf der Scheitelfläche, welche als eine enge Röhre äuſserlich anfängt, dann zu einer, mit einer ſchwarzen gefalteten Haut ausgekleideten, von einem eigenen muſchelförmigen Knorpel unterſtützten Höhle (dem Geruchsorgan) ſich erweitert, und von da durch eine eigene, mit Klappen verſehene Oeffnung in den Anfang der Speiſeröhre mündet. Dieſer Apparat, welcher, wie man erkennen wird, ſehr dem Spritzröhrenapparat der Cetaceen [1]) ähnelt, iſt jedoch nicht allein einer ſolchen Aehnlichkeit wegen, und weil er dem Fiſche das Mittel darbietet, Waſſer wieder auszuwerfen, welches ſtatt in den Bronchus, in den Oeſophagus gedrungen war, merkwürdig, ſondern verdient auch inſofern

1) Vergl. *Cuvier's* Vorleſungen über vergl. Anat. überſetzt von *Meckel*. II. Bd. S. 655.

die beiden Reihen der 7 Löcher mündet ferner diese Kanal in die eigentlichen Kiemensäcke, als deren Au gänge sodann die 7 äufsern Kiemenlöcher, welche a beiden Seiten des Körpers sich befinden, betracht werden müssen. Jeder dieser Kiemensäcke nun, den Länge über $\frac{3}{4}$ Zoll, deren gröfste Breite gegen $\frac{1}{2}$ Z beträgt, stellt eine kegelförmige, nach aufsen erweiter Höhle dar, und wird durch eine zarte Membran geb det, an deren innerer Fläche, in der Richtung von inn nach aufsen, eine grofse Anzahl besonderer herv ragender Falten verlaufen, welche im Kleinen ziemli dieselbe fransenartige Beschaffenheit zeigen, wie b andern Fischen die freien Kiemenblätter selbst. I übrigens, wie bemerkt, jeder Kiemensack aus ein besondern Haut gebildet ist, so bestehen natürlich d Scheidewände zwischen je zwei dergleichen Höhlen a doppelten Platten, zwischen und an welchen die Gefä der Kiemen verlaufen. Der hinterste Kiemensack jed Seite stöfst am hintern blinden Ende des beschriebe Bronchienstamms mit dem gegenüber liegenden zusa men, und wird hinterwärts durch eine sehnigte Ha unterstützt, welche die Höhle des Herzbeutels vo gesammten Respirationsorgen abzusondern bestimm ist. Man denke sich jetzt für einen Augenblick d äufsern Kiemenlöcher verschlossen, man denke sich d Thier als Luft durch den Mund ein- und auf demselb Wege wieder ausathmend, und wir haben in dem b schriebenen Bronchus und in den Kiemenzellen ein Apparat, welcher durchaus nicht wesentlich, wed hinsichtlich seiner Lage noch Bildung, von einer wi lichen Lunge sich entfernt, und müssen dadurch zu der Richtigkeit des weiter oben aufgestellten Satz dafs auch die Kiemen, als solche, zur Lungenform veredeln können, überzeugt werden; ein Uebergan welcher bei den Thieren ohne Rückenwirbel (wo so o

den Strahlen der Membrana branchioftega das Analogon des Bruſtbeins und der Bruſtbeinrippen vermuthete, weit weniger mit den Reſultaten einer unbefangenen Beobachtung übereinſtimme. Nichts kann jedoch wohl mehr dazu dienen, die vollkommene Analogie zwiſchen dem knorpligen Kiemenapparat und dem Thorax der höhern Klaſſen in ein helles Licht zu ſetzen, als die Unterſuchung jener Gebilde im Petromyzon. Hier findet ſich nämlich zuvörderſt, gleich wie auch in den Hayen und Rochen, die bedeutende Differenz, welche in den Gräthenfiſchen ſchon durch die Lage des Kiemenapparates an der untern Fläche des Schädels gebildet wird, aufgehoben, indem mit den Kiemen auch dieſe Knorpel unter den vordern Theil der Wirbelſäule gerückt ſind; überdies iſt aber auch hier in einer gegen $2\frac{1}{2}$ Zoll langen, ſchmalen, 8 Paar Rippenknorpel tragenden Knorpelſäule, welche vorn an der untern Fläche des Körpers verläuft, und vorwärts mit einer kleinen Spitze verſehen iſt, woran, ſo wie an der Knorpelſäule und den Rippenknorpeln ſelbſt, ſtarke Muskeln ſich befeſtigen, ein ſo deutliches *Sternum* gegeben, daſs, man mag nun auf Lage, oder Bildung, oder auf die dadurch unterſtützten und umſchloſſenen Theile (einen Bronchus mit 14 Kiemenſäcken, den Kiemengefäſsen, und den hinter dem Bronchus herabſteigenden Oeſophagus) Rückſicht nehmen, die vollkommne Gleichbedeutung der geſammten Kiemenknorpel mit einem wahren Thorax dadurch auſser allen Zweifel geſetzt wird. So wie nun dieſer Thorax von unten durch das Bruſtbein gebildet wird, ſo auf den Seiten theils durch die vorwärtsgerichteten, mit rückwärts gewendeten hakenförmigen Fortſätzen verſehenen Rippenknorpel, theils durch zwei Reihen ſonderbar geſchwungener, die Kiemenlöcher umgebender Knorpelſtreifen, theils oberwärts endlich, durch einzelne rippenartige mit rück-

wärtsgewandten Haken verſehene Knorpel, welche zunächſt mit dem Rückgrathe ſich vereinigen, und mit den mittlern Knorpelſtreifen, ſo wie dieſe mit den untern Rippenknorpeln, nur durch kurze aber ſtarke Muskelfaſern verbunden ſind, ſo daſs dann hierdurch dieſer ganze Thorax eine auſserordentliche Biegſamkeit und Beweglichkeit, welche wohl um das Füllen und Entleeren der Kiemenſäcke zu unterſtützen nöthig war, erhalten muſs.

Vorzüglich auffallend jedoch iſt endlich das Pericardium dieſes Fiſches, welches als eine gänzlich geſchloſſene *knorplige* Kapſel [1]) am Ende jenes die Kiemenſäcke umſchlieſsenden Thorax ſich befindet, mit den Bruſt- und Rückenrippenknorpeln ſowohl, als mit den die Kiemenlöcher umſchlieſsenden Knorpelſtreifen, ſo wie mit dem Sternum durch eigene Knorpeläſte in Verbindung ſteht, und als eine äuſserlich völlig glatte, ungefähr 1 Zoll im Durchmeſſer haltende Kugelhälfte der obern concaven Fläche der durchaus grün gefärbten Leber aufliegt. Wird dieſes gegen $\frac{1}{2}$ Linie ſtarke knorplige Pericardium, welches zugleich eine feſte Scheidewand zwiſchen Bruſt- und Bauchhöhle bildet, durch einen Längenſchnitt geöffnet, ſo gelangt man in die mit einer glatten weiſslichen Haut ausgekleidete Höhle deſſelben, welche von dem ohngefähr $\frac{3}{4}$ Zoll langen, und eben ſo breiten Herzen ziemlich genau ausgefüllt wird, wobei dann, als vorzüglich intereſſant, noch die einzelnen feſten Adhäſionen des Herzens am Herzbeutel beſchrieben werden müſſen. Dergleichen Verwachſungen des Herzens ſind nämlich bereits bei mehrern Fiſchen, z. B.

1) Dies ſonderbare knorplige Pericardium war ſchon dem *Rondelet* aufgefallen, welcher ſagt (de piscibus Lib. XIII. p. 399.): Cor pericardio cartilagineo concluditur. Auch von *Bloch* (a. a. O.) geſchieht deſſelben Erwähnung.

VI.

Von der Analogie der Krankheit mit der Gesundheit.

Vom Doctor Susemihl.

Die Misbildungen, wie sie sich an dem unvollkommen entwickelten Fötus finden, haben ihren Ausleger gefunden. Das Unbegreifliche, was in den seltsamsten Gestaltungen liegt, wird durch die Betrachtung, dass dieselben in einer Periode auf dem natürlichen Entwicklungswege des Individuums so vorkommen, wenigstens eben so begreiflich als die Bildung des Fötus selbst es ist. Diese ist nun freilich von allem Unerklärlichen das Unerklärlichste, aber sie liegt nun einmal vor Augen und in ihr ist empirisch eine bestimmte, immer gleiche Richtschnur gegeben, die erforscht werden muss, an die die abweichenden Erscheinungen vergleichend angereiht werden können.

Es käme nun noch darauf an, für die später, das heisst nach der Vollendung des vollkommnen Individuums entstandenen Misbildungen (Krankheiten) auch rückwärts eine solche Richtschnur aufzufinden, an der sie eben so sicher aufgezählt werden könnten. Diese muss die Gesundheit selbst, die vollendete Ausbildung seyn; und vielleicht liesse sich ein schwaches, aber deutliches Bild jeder Krankheit, in der Gesundheit angedeutet, wiederfinden. Erscheinungen aber, die sich nicht auf dieselbe Weise zurückführen lassen, werden leicht in zwei Klassen zerfallen, nämlich in *Wunden* (gewaltsam dem Organismus aufgedrängte Modificationen) und *Afterorganisationen*. Dies möge ohne weiteren Beweis dahin gestellt, und jetzt vergönnt seyn, an einer kleinen Reihe von Krankheiten kurz zu zeigen, wie in denselben nichts ganz Neues entstanden ist, sondern sich ihr

Entſtehen aus der geſunden Anlage und Form der Theile faſt genügend erklären läſst; nämlich an den Prolapſus, Hydrocelen und Hernien.

I. Ueber die Vorfälle.

Auſser den traumatiſchen Vorfällen, die überall entſtehen können, ſind bekanntlich die gewöhnlichſten und die gerade hierher gehörenden, der Prolapſus uteri (non inverſi), Pr. inteſtini recti und der Pr. inteſtinorum, oder der Volvulus.

Wir können, um zuerſt vom *Uterus* zu reden, dieſen offenbar in ſeiner natürlichen Lage ſo anſehen, als ſtünde er eben im Begriff zu prolabiren, und die ganze portio vaginalis iſt ja im Grunde nichts anders, als ein wahrer prolapſus uteri incompletus. Es entſteht bei ſeinem weiteren Herabſinken nichts Neues, als daſs er ſeiner natürlich eingeleiteten Tendenz in die Scheide hinabzuſinken, nachgiebt, bis er in den äuſsern Schamtheilen ſichtbar wird, oder wohl gar ganz durch dieſelben hervordringt, und ganz von der Scheide umgeben als prolapſus uteri completus vor den Schamtheilen herabhängt.

Faſt eben ſo intereſſant iſt der *Vorfall des Maſtdarms.* Er entſteht bekanntlich während der Anſtrengung beim Stuhlgange. Bei dieſem Proceſſe erſchlafft der Sphinkter, und wird von den zuſammengezogenen Faſern des Levator ani in die Höhe gezogen. Gleichzeitig contrahiren ſich die ſtarken Längenmuskeln des Maſtdarms, und drängen einen Theil der innern Häute deſſelben zum Anus hinaus, ſo daſs alſo jede Kothausleerung, beſonders aber ſchwere, aus den bekannten täglich vorkommenden Urſachen, einen unvollkommnen Vorfall des Maſtdarms zu Wege bringt. Ganz beſonders deutlich läſst ſich dies bei jeder excretio alvina der

Pferde und des Rindviehes beobachten. Kommt nun tenesmus hinzu, oder war die Anstrengung besonders grofs, so wird der Mastdarm auf einem Zustande den ihm periodisch eigenthümlich war, fixirt; die zarte villosa, der Luft und andern äufsern Schädlichkeiten ausgesetzt, entzündet, verdickt sich, wird schwerer, und zieht mehr und mehr vom Mastdarm hervor. Bestehet der kleinere Vorfall auch nur aus der innern Haut, so wird jeder gröfsere alle Häute enthalten, wie dies von den Beobachtern bestätigt wird.

Prolapsus tubi intestinalis oder *Volvulus*, *intussusceptio*. Dieser Krankheitszustand giebt nun ganz besonders viel Aufklärung für die aufgestellte Ansicht. Es kommt derselbe am häufigsten, und, man kann sagen, fast immer, an der Valvula Bauhini, so vor, dafs *sie* vorangehend, das Ileum in das Colon hineinzieht. Dies läfst sich nun wenigstens nicht aus der Schwere erklären, da sie gerade gegen ihr Gewicht ansteigen mufs. Aber höchst interessant ist die Betrachtung, dafs die Grimmdarmsklappe eigentlich schlechterdings keine eigends angeordnete Klappe ist, wie etwa die valvulae venarum, oder atriorum cordis u. s. w., sondern dafs sie nur durch das Einschieben des dünnen Darms in den dicken entsteht, so dafs die nun von aufsen in Berührung tretenden äufsern Darmflächen durch Zellgewebe mit einander in Verbindung gesetzt werden, sich aber durch die leichteste Präparation wieder so von einander trennen lassen, dafs keine Spur von einer Klappe übrig bleibt. Sonach ist die Bauhinsklappe nichts Andres als ein angeborner, aber der Gesundheit conformer Volvulus. Diese Anlage bildet sich weiter aus, so entsteht der prolapsus ilei incompletus (wie der Uterus in seine Scheide aufgenommen wurde), und gar, wie deutliche Beobachtungen lehren, prolapsus ilei completus, indem eine sogenannte Klappe aus der Afteröffnung hervortritt.

(*Richters* Wundarzneikunſt Bd. 6. p. 476. — *Whately* in den Philoſ. Transact. LXXIII. p. 305. u. f. w.). Die ſeltenen Fälle, wo Intusſusception an einer anderen Stelle vorkam, oder die vielleicht zweifelhaften einer aufſteigenden Intusſusception, wie ſie *Home* (Transact. of a ſoc. for the impr. cet. I. p. 103.) nennt, laſſen ſich nur aus dem motus periſtalticus erklären, der bekanntlich ſo zu Wege kömmt, daſs die Cirkelfaſern ſich von oben nach unten zuſammenziehen und wieder erſchlaffen. Bleibt nun ein Fascikel in der Contraction, während die nächſt untern ſich wieder erweitert haben, ſo kann der engere Darmtheil in den erweiterten hinabſinken. Daſſelbe (und noch leichter, weil hier die groſse Schwere der enthaltenen Theile noch hinzu kommt), muſs uns bei der Erklärung des gewöhnlichen prolapſus, wo er ſich verdoppelt oder gar verdreifacht, leiten.

II. Ueber die Hydrocelen.

Bei den Waſſerſammlungen der Scheidenhaut des Hoden intereſſirt uns hier nicht der Urſprung des Waſſers, ſondern nur der Sitz deſſelben, der auf eine merkwürdige Weiſe mit natürlichen Behältern zuſammentrifft. Die Scheidenhaut des Hoden, die bei neugebornen Kindern meiſtens, wenigſtens noch auf einer, und zwar vorzugsweiſe auf der rechten Seite ganz offen gefunden wird, verwächſt nach *Schregers* Unterſuchungen (Chirurg. Verſuche Bd. 1. p. 61. feqq.) zuerſt im Bauchringe, von da an aufwärts und abwärts, zuerſt in der Bauchmündung des Leiſtenkanals und in dieſem ſelbſt, dann einige Linien über den Hoden, ſo daſs zwiſchen dieſem Punkte und dem Bauchringe noch geraume Zeit kleine Bälge übrig bleiben, die auf hinzukommende Urſache eine Erweiterung zulaſſen. Gerade nach

diesem Typus richtet sich das Vorkommen der widernatürlichen Wasseransammlungen. Am häufigsten ist diejenige, die den ganzen Scheidenkanal einnimmt, unter acht Neugebornen bei Einem vorkommt, (*Schreger* p. 7.) häufig ohne Nachtheil übersehen wird. Weit seltner bildet sie sich bei Erwachsenen aus. (*Loders* chirurg. Beob. I. 166. *Hebenstreits* Zusätze zu *Bell.* V. 447. Dies entspricht den Beobachtungen von weit über die gewöhnliche Zeit offen gebliebenem Scheidenkanal. Sie hat die vollkommenste Analogie mit der Gesundheit. Dann folgen an der Frequenz diejenigen, welche die zweite Bildungsperiode bezeichnen, und sich von oben oder unten (*Schregers dritte Form* S. 32.) bis zum Bauchringe erstrecken. Schreitet nun der Verwachsungsprocess noch weiter, so entsteht entweder ursprünglich, oder, wenn eine der vorigen Formen vorhanden war, ohne dass das vorhandene Wasser den Schliessungsprocess ganz unterdrücken kann, aus dieser (ein seltner Fall, von *Schreger* S. 29 d. a. W. beschrieben) die Hydrocele cystica, oder H. tun. vagin. propr. testis, die doch im Grunde nichts Andres als H. cystica ist. Die bekannten Modificationen, wo sich zuerst die Hodenhöhle abschloss, und Wasser aus der Bauchhöhle bis zur Hodenhöhle reichte, die schon abgegränzt war (*Schreger* 27.), oder sich vom Hoden selbst, bis zur geschlossenen Bauchmündung des Leistenkanals erstreckte, erklären sich aus einer Unordnung in der Zeitfolge der drei Hauptverwachsungspunkte. Es sey mir nur noch erlaubt zu bemerken, dass der Name einer Hydrocele congenita entweder nur der zukommt, die wirklich angeboren ist (ihr Verhältniss sey übrigens welches es wolle), oder allen diesen Hydrocelen, auch der cystica (funiculi spermatici bei den Autoren), beigelegt werden muss, insofern auch diese einen in der gesunden Anordnung der Theile voraus angedeutet

hat; wenigstens kann *Schregers* dritte Form des angebornen Wasserbruches diesen Namen nicht mit mehrerem Rechte verlangen.

III. Ueber die Hernien.

Wir finden Brüche auf gewaltsame Veranlassung an allen Theilen der Bauchwandungen entstehen, durch die Bauchmuskeln, die weisse Linie, das Zwerchfell, das Mittelfleisch u. s. w. Wir müssen sie zum grössten Theil als Wunden betrachten, da sie ihre Wundennatur auch dadurch beurkunden, dass sie bisweilen ohne Bruchsack gefunden werden (*Astley Cooper* in seinem bekannten Werke: Anatomie u. chir. Behandl. der Leistenbr. p. 3.) und keine Analogie für sich haben, als etwa, dass sie meistens die Stellen benutzen, wo die Blutgefässe durch die Faserspalten durchgehen (Ebendas. Fol. 1.). Mehr Analogie mit der gesunden Anordnung hat der Bruch durch das Foramen ovale, weil in der membra obturat. ein beträchtliches Loch zum Durchgange bedeutender Gefässe offen bleibt. Noch grösser ist die Disposition zum Durchgange fremder Theile unter dem Fallopischen Bande, wo die Lücke, welche die Schenkelbrüche aufnimmt, so genau von *Hesselbach* beschrieben ist. (Ueber d. Urspr. d. Leistenbr. p. 15.). Hier waren es überall nur Blutgefässe und Nervenstämme, die die Durchgangspunkte andeuteten. Die Betrachtung des Nabelbruches ergiebt schon, dass im Verhältniss mit dem häufigern Vorkommen desselben auch die Analogie grösser ist. Es ist nämlich durch die bekannten Untersuchungen erwiesen, dass in einer frühern Periode des Embryo ein Theil der Gedärme ausserhalb des Nabels in der Nabelschnur liegt, dass der angeborne Nabelbruch ein Stehenbleiben auf dieser frühen Bildungsstufe ist, und so bleibt die Disposition zu einem frühern nor-

normalen Zuſtande zurück, wie denn auch, je jünger die Individuen, deſto häufiger der Nabelbruch beobachtet wird.

Mit etwas mehr Umſtändlichkeit müſſen wir uns über den äuſseren Leiſtenbruch ausbreiten, von deſſen groſser und intereſſanter Analogie mit den normalen Verhältniſſen es herrührt, daſs er allein faſt zweimal ſo häufig vorkommt, als alle anderen Brüche zuſammengenommen. (*Campers* kleine Schriften, überſ. von *Herbell* III. Bd. 2. Stück p. 182.) Der äuſsere Leiſtenbruch kommt angeboren vor; dann gehört er ganz in die Anſicht der Hydrocele congenita. Es iſt zugleich mit, oder ſtatt des Waſſers, ein Stück Darm aus dem Bauch durch den offen gebliebenen Fortſatz hinabgefloſſen. Iſt nun aber die Scheidenhaut des Hoden geſchloſſen, ſo daſs ſich der Bruch einen eigenthümlichen Behälter, ſeinen Bruchſack, mitnehmen muſs, dann iſt der Hode im Hodenſack das vollkommene Vorbild dieſer Krankheit, deſſen Bedingungen ſie aufs Vollkommenſte nachahmt. *Erſtens* entſteht dieſer Bruch häufig ohne alle äuſsere Veranlaſſung (*Heſſelbach* 36.), bloſs durch die überwiegende Dispoſition begründet. *Zweitens* kommt derſelbe dreimal auf der rechten Seite vor, ehe man ihn zweimal auf der linken Seite findet. (*Juville* traité des bandages herniaires *Heſſelbach* S. 23.) Dies kommt wohl nicht, wie der erſte Schriftſteller meint, von der häufigeren Anſtrengung des rechten Armes her, ſondern hängt damit zuſammen, daſs der Scheidenfortſatz auf der rechten Seite länger als auf der linken offen bleibt, weswegen auch alle Hydrocelen häufiger auf der rechten Seite vorkommen. Auch der nicht angeborne Bruch benutzt vorzugsweiſe die Seite, die eine unvollkommnere Neigung zum Verwachſen hat. *Drittens* entſprechen die Einklemmungsſtellen des äuſseren Leiſtenbruches ganz den Hauptverwachſungs-

punkten der Scheidenhaut. Er klemmt sich am häufigsten im Bauchringe ein, hier verwächst die Scheidenhaut zuerst. Demnächst kommt nicht selten Einklemmung in der Bauchmündung des Leistenkanals vor, dem zweiten Verwachsungspunkte der Scheidenhaut. (*Hesselbach* 28. *Cooper* 25.) Letzterer Schriftsteller erzählt auch einen Fall von Einklemmung an beiden Stellen zugleich. (p. 26.) Nun müsste auch noch eine Einklemmung an der Stelle Statt finden, die der Verwachsungsstelle über dem Hoden entspricht, welches aber aus leicht begreiflichen Gründen nicht möglich ist. Indessen giebt doch *Hesselbach* (S. 36.) die besondere Modification eines angebornen Bruches an, wo die Därme frei in den offengebliebenen Scheidenkanal hineinfielen und doch an der etwas verengerten Stelle über dem Hoden eingeklemmt wurden. *Pierens* wird man wohl ohne Bedenken noch hierher rechnen können, dass so häufig der Leistenbruch an einem Subject auf beiden Seiten zugleich vorkommt, wie auf beiden Seiten ein Hode herabtritt. Endlich darf man auch noch einen Blick auf die im Bruche enthaltenen Theile werfen. Auf der rechten Seite findet sich am häufigsten das Coecum mit seinem Appendix und dem benachbarten Theile des Ileum; offenbar die Theile, die der normalen Lage nach schon, so zu sagen, im Begriff stehen, sich in den Fortsatz hineinzusenken. Ist der Bruch ein angeborner, so ist häufig der vorgefallene Theil des Grimmdarms sogar noch mit seinem Gekröse an die hintere Wand des Bruchsackes geheftet, wie in seiner gewöhnlichen Lage. Auf der linken Seite aber enthält der Bruch insgemein die Flexura iliaca coli descendentis aus demselben Grunde, und einen Theil des Netzes, weil dieses auf der linken Seite weiter hinabzureichen pflegt, als auf der rechten.

Zum Beschluss noch ein Wort über den innern Leistenbruch. Die Stelle, an der er vorkommt, ist die schwächste an den ganzen Bauchwandungen, und man sollte daher auf den ersten Blick vermuthen, er müsse weit häufiger als der äussere Leistenbruch vorkommen. Dagegen ergiebt die entschiedenste Erfahrung, dass unter zehn Leistenbrüchen noch kaum ein einziger innerer ist. (*Hesselbach* 27.) Sehr schön erklärt sich aber auch diese Erscheinung daraus, dass er gar keine Analogie in der natürlichen Anordnung der Theile für sich findet, sondern, wie die Bauchbrüche, zu den Wunden zu zählen ist, (s. oben.) Ohnehin möchte man sich geneigt fühlen, ihn zu den Bauchbrüchen zu rechnen, insofern er alle Bedingungen derselben hat, nur mit dem zufälligen Umstande, dass er seiner tiefen Ursprungsstelle wegen, leicht in den Hodensack hinabfällt, und so das Ansehn eines Leistenbruches gewinnt, eben so wie jener von *Chopart* und *Desault* beschriebene Bruch, der durch eine Spalte über dem Fallopischen Bande trat, und also eigentlich ein Bauchbruch war, durch sein ferneres Herabsinken an der vorderen Seite des Schenkels das Ansehn eines Schenkelbruches bekam. (*Richters* Wundarzneikunst. V. 440.)

Intelligenzblatt.

I. Ueber den Schleim der Schnecken. Von *Naſſe*.

Der Sprachgebrauch nennt die Flüſſigkeit, die auf der Hautfläche der Schnecken ausgeſondert wird, Schleim, und dem zufolge haben denn auch die Naturforſcher ſie bisher für Schleim gehalten; beide ſcheinen hier aber zu irren. Als ich rothe und ſchwarze Wegſchnecken zwiſchen die Dräthe der Voltaſchen Säule gebracht hatte, ſah ich den angeblichen Schleim auf ihrer Oberfläche gerinnen, und auf ähnliche Weiſe gerann er, als ich etwas davon in einem ſilbernen Löffel über Kohlen erwärmte. Er iſt alſo kein Schleim (vergl. *Fourcroy* und *Vauquelin* in *Gehlens* Journal der Chemie; Bd. 7. S. 519.), ſondern viel mehr Eiweiſs oder wenigſtens eiweiſsartig.

Schon *Sorg* (Disquiſ. phyſiol. P. 2. p. 18 und 24) erwähnt, daſs der Schleim von Limax ater und Helix pomatia, die er in ſeinen Athmungsverſuchen in Salpetergas ſperrte, in eine zähe Haut geronnen ſey. Eben ſo bemerkt *Wilbrand* (das Hautſyſtem, S. 10.), daſs der Schleim auf der Oberfläche der nackten Schnecken in Weingeiſt und in Säuren gerinne, oder, wie er ſich ausdrückt, zu einer Art von Epidermis werde. Die letzte Vergleichung dürfte indeſs, inſofern jener Schleim kein Schleim iſt, die Epidermis hingegen, die der höheren Thiere wenigſtens, bei ihrer Erweichung ſich als ein ſolcher verhält, nicht ganz richtig ſeyn.

Von welcher Natur iſt wohl die Flüſſigkeit auf der Haut der Fiſche, der Amphibien? *Roſa* (Lettere filiologiche, Vol. 1. p. 285.) ſah die auf der Oberfläche eines

Molches befindliche in Branntwein talg- oder wachsähnliche Tropfen bilden, durch welche Wasser molkig wurde. Auch die Flüssigkeit zwischen den Wirbeln des Squalus maximus ähnelt, wenigstens darin, dafs sich in ihr durch Wärme bläulichweifse Fäden und Häutchen erzeugen, dem Eiweifs. (Vergl. *Gilberts* Annalen, Bd. 41. S. 203.)

II. Blauwerden der Haut auf den inneren Gebrauch von salpetersaurem Silber. Von *Nasse*.

Ein Recensent in der Hallischen Litteraturzeitung für 1815, Januarheft, S. 52. erzählt, er habe auf den Gebrauch von Arg. nitr. die ganze Haut einer Dame blau werden sehen, worüber er an einem andern Orte weitere Nachricht geben werde. Eine solche in mehrerer Hinsicht und besonders für die Lehre von der Absonderung wichtige Erscheinung verdient gewifs sehr die Aufmerksamkeit des Physiologen. Besondere, noch auszumittelnde Umstände müssen das Erscheinen dieser seltsamen Art von morbus coeruleus bedingen, da sie nicht bei allen Kranken, die jenes Mittel eine Zeitlang gebrauchten, beobachtet wird. Bei wiederholter Anwendung des salp. Silbers sah ich nie eine merkliche Veränderung der Hautfarbe; wohl aber stellte sich in ein Paar Fällen bei dem fortgesetzten Gebrauch des Mittels Blutfluss aus dem Magen ein. *Powel* gab in Krämpfen alle vier Stunden vier Gran Arg. nitr., und dennoch erwähnt er nichts von blauer Farbe der Haut. Dagegen finde ich, dafs schon lange vor dem Recensenten der bekannte *Swediauer* eine Veränderung der Hautfarbe auf den Gebrauch jenes Mittels beobachtet habe. Man sehe La médecine eclairée par les sciences physiques, journal rédigé par *Fourcroy*; Tome 1, p. 342. Hier wurde jedoch die Haut allmählich „fast ganz schwarz.“ Der Kranke war ein Geistlicher in der Nähe von Hamburg, der an Leberverstopfung litt, und dagegen auf den Rath eines Quacksalbers mehrere Monate lang eine Auflösung von salpetersaurem Silber gebrauchte, worauf denn nach und nach jene Veränderung in der Farbe seiner Haut erfolgte. Als die

Nachricht von diesem Falle für jene Zeitschrift mitgetheilt ward, hatte die Schwärzung der Haut schon mehrere Jahre lang gedauert, fing aber wieder an abzunehmen.

III. Electrische Ladung eines Ohrläppchens. Von *Nasse*.

Bei einem taubstummen Mädchen ward die Einwirkung der Voltaschen Säule auf die Hörnerven angewandt. Man steckte in jedes Ohr einen Drath, verband dann mit jedem Drath einen Pol der Säule, und liefs die electrische Einwirkung so eine Zeitlang fortdauern. Zufällig wurde einst, nachdem bereits die Dräthe aus den Gehörgängen herausgenommen, das Ohrläppchen der einen Seite berührt. In dem Augenblick, wo dies geschah, erhielt der Berührende einen electrischen Schlag aus demselben, wie aus einer schwachen Voltaschen Säule: das Ohrläppchen hatte sich also vorher aus dem Gehörgange geladen, und diese Ladung eine Zeitlang in sich bewahrt.

IV. Bitte an Anatomen. Von *Nasse*.

Die Formen der verschiedenen Theile des menschlichen Körpers, die Verbindungen dieser Theile unter sich, sind in unseren anatomischen Lehrbüchern ausführlich, zuweilen, besonders bei den Knochen, wohl ein wenig zu wortreich beschrieben; in welchen Gröfsenverhältnissen aber diese verschiedenen Theile in einem regelmäfsig gebauten Körper zu einander stehen, darüber enthalten jene Lehrbücher wenig oder gar nichts, obgleich sie uns unstreitig auch über diesen Gegenstand Auskunft schuldig wären. Aber die hiezu erforderlichen Messungen sind noch nicht angestellt; und man darf wohl sagen, dafs *Daubenton* uns die Gröfsenverhältnisse der Haupttheile an manchen Thieren besser kennen gelehrt hat, als die Zergliederer des menschlichen Körpers die nämlichen Verhältnisse an diesem nachgewiesen haben. An den Musterwerken des Meifsels, des Pinsels, der Baukunst sind alle Verhältnisse von kunstliebenden Forschern gemessen und

bestimmt worden; hingegen haben die Anatomen den menschlichen Körper, der nun schon so lange, und bis auf die letzte Zeit einzig und allein der Gegenstand ihrer Untersuchungen war, in dieser Hinsicht fast durchaus unerforscht gelassen. Nur einzelne, neue Wege suchende Männer haben von der allgemeinen Sitte, diesen Zweig der Anatomie zu vernachlässigen, eine Ausnahme gemacht; über die Grössenverhältnisse der Theile des menschlichen Fötus in mehreren Zeitpunkten seiner Entwicklungsgeschichte besitzen wir *F. Meckel's* genaue Bestimmungen, in denen ein schönes Muster zu weiteren ähnlichen Forschungen gegeben ist; *Legallois* hat neulich im Diction. des sciences med. Vol. 5, p. 437. zur Ausmittelung des Verhältnisses, welches in verschiedenen Zeiten des Lebens zwischen der Geräumigkeit beider Herzkammern Statt findet, einen sehr schätzenswerthen Beitrag geliefert; Messungen dieser Art sollten nun aber mit gleicher Sorgfalt für alle Lebensalter beider Geschlechter, und für alle äusseren und inneren Theile des Körpers veranstaltet werden. Zur Ausmittelung des Verhältnisses der nach Aussen liegenden Theile kann auch derjenige, dem es an Gelegenheit zu Leichenöffnungen fehlt, Beiträge liefern; und ich sammle in meinem Kreise bereits seit einiger Zeit in einer Tabelle hierüber, der ich vor ihrer öffentlichen Mittheilung nur noch eine grösere Vollständigkeit zu geben wünschte; aber über die Verhältnisse der inneren Theile können uns nur an Zergliederungsanstalten angestellte Anatomen aus wiederholten Untersuchungen befriedigenden Aufschluss geben, und mögen sie denn recht angelegentlich darum gebeten seyn! Der Gegenstand ist in vielfacher Beziehung wichtig; für den Physiologen, wie für den ausübenden und gerichtlichen Arzt. Die Geschichte der Entwickelung, sowohl der regelmässigen, als der regelwidrigen, hat aus solchen Messungen unstreitig sehr bedeutende Aufschlüsse zu erwarten. Erst nach Erforschung der Regel können wir die in kranken Zuständen vorkommenden Abweichungen von derselben genau bestimmen. Wenn es jetzt in den Leichenberichten heisst: die Leber war klein, das Gehirn gross u. s. w., sind das Angaben, welche für die Anatomie eine gleiche Stufe der Ausbildung anzudeuten scheinen, wie die der

Chemie zu der Zeit war, wo Unterſuchungen nach Ma
und Gewicht, wie ſie zu den Fortſchritten dieſes Zw
der Naturkunde in den letzten Jahrzehenden ſo viel
getragen haben, bei den Scheidekünſtlern etwas Un
hörtes waren. Hätten wir doch in unſeren ärztlic
Schriften, phyſiologiſchen ſowohl als pathologiſchen,
erſt auch mehr Zahlen, und dafür weniger Worte!

Für den ausübenden Arzt findet der Fall, wo
ſung der Verhältniſſe der Körpertheile für ſein
ſchäft von Wichtigkeit iſt, ganz beſonders bei Kin
krankheiten Statt; und vor allem verdient hier wi
das Verhältniſs der Länge und Breite des Kopfes zur L
des übrigen Körpers, ſo wie das des Umfangs der B
zu dem des Bauches ſeine vorzugsweiſe Berückſichtig
Eine Störung in der Entwickelung des Kopfes, der B
und des Bauchs, hängt mit den meiſten Krankheiten
Kindeskörpers zuſammen, und muſs ſich auch in
äuſseren Verhältniſſen dieſer Theile verrathen. Ke
niſs der Verhältniſſe im regelmäſsigen Zuſtande wird
Arzt nun in den Stand ſetzen, anfangende Abweic
gen von der Regel auszumitteln, und ſo kann er d
der auf ſolche Weiſe erkannten Miſsentwickelung ſ
frühzeitig entgegen wirken. Iſt die Abweichung be
weit gediehen, die Krankheit zur vollen Ausbildun
langt, ſo vermag ſeine Kunſt in der Regel zwar w
oder gar nichts mehr; wohl könnte er aber das au
mende Uebel durch frühzeitig angewendete ableit
Mittel, Gegenreize u. ſ. w. mit Erfolg bekämpfen.
einem mir bekannten anderthalbjährigen Knaben, d
Kopf dem übrigen Körper ſichtbar regelwidrig im W
thum zuvoreilte, hörte dieſe Miſsentwickelung u
kennbar von der Zeit an auf, wo der Kleine ſich d
Fallen eine kleine Wunde an der einen Seite des K
zugezogen hatte, und dieſe Wunde durch Kratzen
anderweitiges Beſchädigen derſelben drei bis vier Wo
lang in Eiterung erhalten ward. Anderntheils w
jene Kenntniſs verhindern, daſs ſolche Gröſsenver
niſſe der Körpertheile, welche regelmäſsig ſind, von
Arzte nicht für regelwidrig gehalten werden. Es g
zu dem geſunden Zuſtande des Kindeskörpers, daſ
Bauchhöhle die Bruſthöhle beträchtlich mehr an Um

übertreffe, als im ausgewachsenen Körper der Fall ist; und darum muss uns denn an einem Kinde ein auffallend grosser Bauch weit weniger Besorgniss erregen, als eine ungewöhnlich grosse Brusthöhle. Vor dem eilften Jahre kann (wie die Beobachtung blausüchtiger und ähnlicher Kranken lehrt) der Knabe, vor dem funfzehnten das Mädchen, eine grosse Beschränkung des Athmens erleiden, ohne Gefahr der Erstickung; nach dieser Zeit ist das aber weit weniger der Fall. Wenn *Eschenmayer* den Tod der Anna Steinhilder, über welche wir ihm einen sehr schönen, in den Tübinger Blättern, Bd. 1. St. 3. S. 261. abgedruckten Aufsatz verdanken, von der zurückgebliebenen Ausbildung ihrer Lungen herleitet, so möchte sich doch an der Richtigkeit dieser Herleitung noch zweifeln lassen. In dem Bericht von der Leichenöffnung dieser Steinhilder wird zwar angeführt, ihr Brustkasten sey nach Maasgabe des übrigen Körpers nicht ausgebildet und gewölbt genug, ihre Lungen seyen viel zu klein gewesen; aber abgesehen davon, dass die erstere Angabe mit dem Ergebniss der bei Lebzeiten der Steinhilder vorgenommenen Messungen des Umfangs ihrer Brust und ihres Bauches nicht wohl übereinstimmt, so gehört ja ein Zurückseyn der Entwicklung der Lungen, und eine noch nicht ausgebildete und unvollkommen gewölbte Brust bei einem Mädchen von zehn Jahren, in welchem Alter nämlich die Steinhilder starb, zum regelmäfsigen Zustande. — Die Ausmittelung des Gröfsenverhältnisses, welches für die verschiedenen Theile des Körpers die Regel ist, wird uns in den Stand setzen, Fälle dieser und ähnlicher Art in Zukunft bestimmter, als jetzt möglich ist, zu entscheiden.

V. Zur Geschichte der Harnbildung.

1. Harnsaures Ammonium in den Excrementen des Maulbeerschmetterlings und Untersuchung der Kalksubstanz, in welche sich die Raupe bisweilen verwandelt. Von *Brugnatelli*. (Aus dessen Giornale di Fisica etc. Bd. 8. 1815. 1tes Doppelh. S. 42 — 45.)

Die Substanz, welche die Maulbeerschmetterlinge (und überhaupt wohl alle Schmetterlinge) bald nach dem

Auskriechen aus dem Hinterleibe spritzen, hat eine röt
liche Farbe, ein erdiges Ansehen, einen eigenthümliche
dem Gespinnst des Seidenwurms ähnlichen Geruch, k
nen starken Geschmack, wenn sie gleich nicht ganz g
schmacklos ist. Im destillirten Wasser ist sie bei + 20
nach dem Delucschem Thermometer, eben so im Alkoh
unauflöslich. Die Lackmustinctur entfärbt sie, wenn
damit geschüttelt wird, ungefähr wie die Salzsäure. M
ätzendem Kali behandelt, giebt sie einen deutlichen Am
moniakgeruch. Nachdem dieser nicht mehr entstand
wurde das Gemisch mit etwas destillirtem Wasser ve
dünnt und durchgeseiht. Die filtrirte Flüssigkeit bilde
mit der Salzsäure ein reichliches Gerinsel, das als Harn
säure erkannt wurde. Der unzersetzte Rückstand wurd
mit Wasser abgerieben, und aus phosphorsaurem Kalk
und Magnesia, und kohlensaurem Kalk zusammengesetzt
gefunden. Auf glühende Kohlen geworfen, entwickelte
er Rauch mit thierischem Geruch. Nach der Calcination
desselben in einem Platintiegel blieb ein kohliger Rück
stand in Pulverform übrig, der, mit ätzendem Kali behan
delt, schwarz wurde. Die durchgeseihte Flüssigkeit war
gelblich. Durch Zusatz von Salzsäure entstand kein Nie
derschlag, zum deutlichen Beweise der gänzlichen Zer
setzung der Harnsäure. Er enthielt dieselben Stoffe als
der mit ätzendem Kali behandelte Niederschlag. Zusatz
von Salpetersäure veranlasste heftiges Aufbrausen und
Entwicklung weisser Dämpfe. Die Auflösung nahm eine
Blutfarbe an, färbte die Hände hellgelb, welche Farbe in
wenig Stunden, gerade wie es bei der Harnsäure, die sich
in den menschlichen Blasensteinen in einem ähnlichen
Zustande befindet, der Fall ist, in das hellste Scharlach
überging(1).

1) Diese schon von *Bergmann* beobachtete Eigenschaft der in
Salpetersäure aufgelösten Harnsäure, die lebende Haut roth zu
färben, hängt vorzüglich von der Ausdünstungsmaterie ab, mit
der sie in Berührung kommt, denn die damit getränkten Lappen
färbten sich in der Sonne nur schwach, und nie scharlachfarbig,
wenn sie in freier Luft trockneten, wohl aber, wenn ich sie
eine Zeitlang mit der Haut in Berührung brachte. Die Sub-
stanz, welche diese auffallende Färbung hervorbringt, ist in-
dessen noch unbekannt.

Hiernach besteht jener Auswurfsstoff aus einer ansehnlichen Menge von harnsaurem Ammonium, etwas phosphorsaurem Kalk und Magnesia und kohlensaurem Kalk, die von thierischer Substanz umhüllt sind. Die ansehnliche Menge des erstern ist vorzüglich merkwürdig, weil man diesen Stoff lange dem menschlichen Harn, dessen Steine er auch am gewöhnlichsten bildet, allein zugeschrieben hat. Die von *Humboldt* im *Guano* gefundne Harnsäure [1]) könnte wohl von den Excrementen einer Menge von Insekten herrühren. Die Eigenschaft des harnsauren Ammoniums, die Lackmustinctur zu entfärben, ist zwar unter den bekannten Salzen ihm eigenthümlich, kommt aber zugleich mehreren thierischen Substanzen zu. Schon lange habe ich bemerkt, dafs dies durch das Rindfleisch, das Extract und den Aufguss von Fleisch, die Häute und Sehnen geschieht, wenn sie stark mit dieser Tinctur geschüttelt werden, oder lange mit ihr in Verbindung sind. Ob diese Eigenschaft von der Anwesenheit von harnsaurem Ammonium abhängt, weifs ich nicht.

Die Seidenwürmer verhärten sich bisweilen, und verwandeln sich in eine kalkartige weifse Substanz. Diese behandelte ich mit destillirtem Essig, um nachher durch Kleesäure zu untersuchen, ob sie Kalk oder kleesaures Ammonium enthielt, allein der Essig löste sie durchaus nicht auf, da durch das reine Kali kein Niederschlag entstand, und eben so wenig erfolgte Trübung auf die Anwendung der zu Erforschung des Kalkgehaltes angewandten Reagentien. Schütteln der kalkähnlichen Substanz mit ätzendem Kali entwickelte deutlich Ammonium. Schwefelsäure löste einen Theil davon auf, und Kali bildete einen Niederschlag in der Auflösung. Der nicht auflösliche Theil war mit viel thierischer Substanz verbunden, indem er auf glühenden Kohlen einen starken brenzlichriechenden Rauch und bei der Destillation die gewöhnlichen Producte thierischer Substanzen gab, wobei ein kohliger, phosphorsauren Kalk enthaltender Rückstand übrig blieb.

---

1) Wahrscheinlicher doch von Vögeln. M.

Aus mehreren Unterſuchungen ſchliefse ich, dafs jene weifse Subſtanz aus einem Gemiſch von phosphorſaurer Ammoniakmagneſia, wenig harnſaurem Ammonium und thieriſcher Subſtanz beſteht, aber keine Seidenſäure (Ac. bombicum) enthält, welche ſich blofs in der geſunden Puppe gegen die Zeit des Auskriechens des Schmetterlings entwickelt, und der Eſſigſäure nahe ſteht.

2. Unterſuchung der Excremente der Boa conſtrictor. Von *Prout*. (Aus *Thomſon's* annals of philoſophy. Vol. V. 1815. p. 413 — 416.)

Die mir zugeſandte Subſtanz war feſt und weifsgelb, von erdigem Bruche. An einer harten Fläche gerieben, liefs ſie einen weifsen Fleck, wie Kalk zurück, doch fühlte ſie ſich trockner und rauher an, und war zerreiblicher als dieſer. Der Geruch war ſchwach und ekelhaft Sp. Schw. 1385.

I. A. Nach einigen allgemeinen Verſuchen wurden 50 Gran, wohl getrocknet und fein gepulvert, 24 Stunden lang in verdünnter Salzſäure digerirt, während die Miſchung dann und wann mäfsig erwärmt und ſtark geſchüttelt wurde. Beim Zuſatz der Salzſäure entſtand kein Aufbrauſen. Hierauf wurde die Säure abgegoſſen, um ſie ganz zu entfernen, die Subſtanz mit deſtillirtem Waſſer ſorgfältig mehrmals gewaſchen, und das angewandte Waſſer zur Säure geſchüttet. Beim genauen Trocknen und Wägen fand ſich, dafs ſie 4,92 Gr. verloren hatte, die alſo in der Salzſäure aufgelöſt waren.

B. Ueber die unaufgelöſte und bläulich gewordene Subſtanz wurde eine Auflöſung von reinem Kali gegoſſen, wodurch ſie, unter Mitwirkung der Wärme, ganz aufgelöſt ward. Die Auflöſung war durchſichtig und beinahe farblos. Zu dieſer noch warmen Auflöſung wurde Salzſäure im Uebermaafs geſetzt, wodurch ein beträchtlicher, weifser, ſehr feinkörniger Niederſchlag entſtand, der, wohl gewaſchen und getrocknet, geruchlos, faſt geſchmacklos, in kaltem Waſſer ſehr wenig, ſtärker in warmem

auflöslich, und in der Auflöſung das Lackmuspapier röthend, in Alkohol unauflöslich gefunden wurde, und mit allen Alkalien, Erden u. ſ. w., in Waſſer ſchwer auflösliche Verbindungen bildete. Durch zugeſetzte Salpeterſäure wurde er in der Wärme völlig aufgelöſt, und die Auflöſung bekam nach einiger Zeit eine ſchöne dunkelrothe Farbe, färbte auch die Haut und andere Subſtanzen auf dieſelbe Weiſe, verlor ſie aber nach einiger Zeit gänzlich. Kurz, ſie hatte alle Merkmale der völlig reinen *Harnſäure*. Nach dem obigen enthielten die Excremente 50 — 4,92 = 45,08, alſo 100 Theile der Excremente 90,16 Harnſäure.

C. Die gelblich gewordene, verdünnte Salzſäure (A) wurde in drei gleiche Theile zerlegt.

1) Zum erſten wurde Ammonium bis zur Sättigung geſetzt, wodurch eine ſehr leichte Trübung entſtand. Durch Zuſatz von kohlenſaurem Ammonium wurde kein weiterer Niederſchlag bewirkt.

2) Zum zweiten wurde Ammonium, ſtatt des kohlenſauren aber kleeſaures Ammonium geſetzt, welches einen ſtarken, weiſsen Niederſchlag bewirkte.

3) Der dritte Theil wurde ſorgfältig bis zur Trockniſs abgedampft, der Rückſtand gewogen, und dann über einer Lampe ſtark erhitzt, wobei ſich ſtarke weiſse Dämpfe von Salmiak entwickelten. Nach ihrem Aufhören wurde der Rückſtand nochmals gewogen, und, nach einer Mittelzahl von 2 Verſuchen, gefunden, daſs er ,9 Gr. verloren hatte. Da nun $\frac{1}{3}$: ,9 = 100 : 5,4 ſo enthielten 100 Theile 5,4 Salmiak, dieſer wieder 1,7 reines Ammonium.

II. A. Aus I. C. 2. ergab ſich, daſs die Salzſäure etwas Kalk aufgelöſt enthielt, deſſen Fällung durch kohlenſauren Kalk (I. C. 1.) aber durch die thieriſche, mit ihm genau verbundne Subſtanz verhindert wurde. Um die Menge dieſes Kalkes, und die Anweſenheit andrer Salze auszumitteln, wurden 20 Gr. der Excremente in einem Platintiegel verbrannt, wobei ein ſalzig-erdiger Rückſtand von 1,36 Gr. blieb, auf dieſen wieder etwas deſtillirtes Waſſer gegoſſen und Hitze angewendet. Das Waſſer löſte die alkaliſchen Subſtanzen auf und wurde dann abgegoſſen und zur Trockniſs abgedampft. Nach einer Mittelzahl von zwei Verſuchen wogen dieſe Salze 1,20 Gr.

Essigsäure verursachtes Aufbrausen. Nach diesem Zu
wurden sie abermals getrocknet und in Alkohol dige
Dieser löste die essigsauren Salze auf, welche, durch
Glühhitze zersetzt, etwas unvollkommen kohlensau
Kali, 1,01 Gr. an Gewicht, gaben. Aber 1,01 × 5
5,05 unvollkommen kohlensaurem Kali, mithin ungef
3,45 reinem Kali in 100.

B. Der Rückstand, den der Alkohol gelassen ha
wog ,19 Gr., und bestand vorzüglich aus schwefelsau
Kali, mit einer Spur von salzsaurem Alkali, wahrsche
lich Natron. Aber ,19 × 5 = ,95 dieser Salze in
Theilen der Excremente.

C. Zu dem vom Wasser nicht aufgelöseten Rückstan
(II. A.), wurde Salzsäure gesetzt, welche ihn ganz a
löste. Reines Ammonium zu dieser Auflösung gesetz
brachte einen Niederschlag von phosphorsaurem Ka
kohlensaures Ammonium einen schwachen von etw
kohlensaurem Kalk hervor. Hierauf erzeugte phosph
saures Natron einen sehr deutlich krystallisirten Nied
schlag, welcher die Anwesenheit von Magnesia andeute
Die Menge dieser Salze war zu gering, als dass sie e
zeln zu wägen gewesen wären, zusammen aber musste
Gewicht ,16 Gr. betragen haben, denn 1,36 — 1,20
,16. Aber ,16 × 5 = ,80 von dieser Substanz in
Theilen der Excremente.

D. Die Menge thierischer Substanz endlich, welc
unabhängig von der Harnsäure, welche durch das Ve
brennen zerstört war, kann man auf 2,94 pCt. schätze
Denn 100 — 90,16 + 1,7 + 3,45 + ,95 + ,80 = 2,94

100 Theile der Excremente enthielten daher:

Harnsäure	90
Kali	3
Ammonium	1,
Schwefelsaures Kali mit etwas salzsaurem Natron	
Phosphorsauren Kalk Kohlensauren Kalk Magnesia	
Thierische Substanz, aus Schleim und etwas Farbestoff bestehend	2,
	100.

Bemerkungen. I. C. 2. Kleesaures Ammonium schlägt den Kalk, der mit thierischer Substanz verbunden ist, in Verbindung mit dieser nieder, wenn andre Prüfungsmittel kaum eine Spur davon zeigen, wie sich an beinahe allen, von Schleimhäuten abgesonderten Flüssigkeiten nachweisen läßt, eine interessante Bemerkung, die ich Herrn *Wilson* verdanke. Hier war also der Kalk vermuthlich als Nahrungsmittel mit einer schleimähnlichen thierischen Substanz in Verbindung, die ohne Zweifel aus dem Innern des Thieres stammte. In einer schwachen alkalischen Auflösung war er unauflöslich, und konnte daher durch sie leicht dargestellt werden. Auch die Säure nahm eine geringe Menge gelben Färbestoffs auf. Doch waren diese Substanzen wahrscheinlich in geringerer Menge als meine Annahme angiebt, vorhanden, da durch das wiederholte Abwaschen gewiss etwas Harnsäure weggenommen wurde.

I. C. 3. Die Bestimmung des Ammoniumgehaltes ist sehr schwer und auch wahrscheinlich nicht völlig genau.

II, A. Das vorhandne Alkali wurde wegen der Leichtigkeit, womit es, unvollkommen mit Kohlensäure gesättigt, und mit Essigsäure verbunden, die Feuchtigkeit aus der Luft anzog und wegen der Fällung von salzsaurer Platina durch dasselbe für Kali gehalten. Dieses Alkali und das Ammonium schien mir mit Harnsäure verbunden, weil zugesetzte Salzsäure kein Aufbrausen veranlasste.

Die *Boa*, von welcher ich die Excremente erhielt, ist jung, ungefähr 16 Fuss lang, und frisst monatlich einmal ein Kaninchen oder zwei Junge. Die Excremente werden aller 8 — 10 Tage ausgestossen, sind dann weich, werden aber an der Luft bald hart und zerreiblich. Sie bilden rundliche Klumpen, und sind oft an ihrer Oberfläche mit einer gelblichen, bisweilen krystallinischen Substanz bedeckt, welche ich als harnsaures, mit etwas Färbestoff verbundnes Ammonium erkannt habe.

3. Ueber die Harnsäure. Von *W. Henry*. (Aus den Memoirs of the Manchester society. Second series. Vol. II. p. 391 — 413.)

I. *Harnsäure an sich für sich.* Die folgende Darstellung der Eigenschaften der Harnsäure bezieht sich auf den völlig reinen Zustand derselben. Um sie hierin zu

erhalten, bediene ich mich im Allgemeinen derjenigen Art von Harnſteinen, welche beinahe ganz daraus beſtehen. Um die Harnſäure von den übrigen Beſtandtheilen zu trennen, muſs der Stein fein gepülvert und in einer heiſsen Auflöſung von reinem Kali aufgelöſt werden. Die Auflöſung wird in einer Quantität von verdünnter Salzſäure geſchüttelt, welche mehr als zur Sättigung des Alkali hinreicht, und der Niederſchlag wiederholt mit deſtillirtem Waſſer gewaſchen, wozu man anfangs, um die Salzſäure ganz wegzuſchaffen, etwas kohlenſaures Ammonium ſetzen kann. Nachher wird er bei einer Wärme von nicht mehr als 212° Fahr. getrocknet.

1) In dieſem Zuſtande bildet die Harnſäure weiſse, glänzende, denen der Boraxſäure ähnliche, aber weit kleinere Blätter, iſt weich, und ganz ohne Geſchmack und Geruch.

2) Im Pulver zur Lackmustinctur geſetzt, wandelt ſie ihre blaue Farbe in Roth um, doch weniger deutlich als die mineraliſchen und die meiſten Pflanzenſäuren.

3) Vier Unzenmaaſse kochendes deſtillirtes Waſſer löſen 1 — 4 Gran auf, wovon ſich beim Erkalten ungefähr ½ Gran niederſchlägt. Nach *Pearſon* iſt die Säure nur in 800 mal ſo viel Waſſer, nach *Scheele* in 300 auflöslich, indeſſen wandte *Scheele* den ganzen gepülverten Stein, nicht bloſs reine Harnſäure an.

4) Die wäſſerige Auflöſung röthet die Lackmustinctur, bringt aber in den Auflöſungen der kohlenſauren Alkalien keine Aenderung hervor.

5) Wird eine geringe Menge trockner Säure mit etwas Salpeterſäure erhitzt, und dann verdunſtet, ſo iſt der Rückſtand ſchön roth. Dieſe Farbe wird durch einen Zuſatz von einigen Tropfen Waſſer ſehr verſtärkt und karminähnlich, theilt ſich der Haut, dem Holze und andern thieriſchen und vegetabiliſchen Subſtanzen mit. Der Niederſchlag iſt in Waſſer auflöslich, und die Auflöſung hat die Farbe eines ſäuerlichen Aufguſſes von Roſenblättern, verliert ſie aber und wird farblos, ſelbſt ohne Zutritt der Luft. Auch alle Säuren und reinen Alkalien zerſtören die Farbe, und kein von mir angewandtes chemiſches Mittel ſtellt ſie her. Nach *Fourcroy* rührt dieſe, durch die Verbindung mit der Salpeterſäure entſtehende

rothe

rothe Farbe, von dem Harnstoff her, und wird nicht durch die reine Harnsäure hervorgebracht, allein ich habe mich überzeugt, dafs gerade die reine Säure sie vorzugsweise, der Harnstoff gar nicht hervorbringt.

6) Die wässerige Auflösung der Harnsäure ist ganz unwirksam auf die Auflösungen von Erden und Metallen in Säuren.

7) Die Auflösungen von vollkommnen und unvollkommnen kohlensauren Alkalien bringen keine Wirkung auf die trockne Säure hervor. Selbst mehrstündiges Digeriren erzeugt keinen gröfsern Gewichtsverluft, als eine gleich grofse Wassermenge bewirkt haben würde. Daher mufs man, wenn man schon gebildete Steine auflösen will, immer ätzende Alkalien anwenden.

8) Die wässerige Auflösung der Harnsäure zersetzt die Seife nicht; wird aber die trockene Säure mit aufgelöster Seife digerirt, so wird das Oel frei und es bildet sich eine Flüssigkeit, welche mit einer Emulsion sehr viele Aehnlichkeit hat. Zehn Gran Harnsäure mit 30 Granen Seife und 4 Unzenmaafsen destillirtem Wasser bei 180° Fahr. digerirt, wurden bis auf etwa ½ Gran aufgelöst, so dafs daher die Seife als ein Auflösungsmittel für die in den Harnwegen behindlichen Steine angesehen werden kann.

9) Schwefel- und Schwefelwasserstoffalkalien werden, mit Harnsäure erhitzt, zersetzt.

10) Harnsäure mit einer Auflösung von blausaurem Kali digerirt, wird nicht aufgelöst.

11) Keine Säuren, solche ausgenommen, die sich, wie z. B. Schwefel-, Salpeter- und oxygenirte Salzsäure, zersetzen, wirken auf die Harnsäure.

12) Die Harnsäure wird schnell durch heifse Auflösungen von reinem Kali und Natron, langsamer durch Auflösungen von Ammonium, aufgelöst. Ein Unzenmaafs flüssiger Pottasche von 1108 specif. Schwere löst ungefähr 60 Gran auf. Die Auflösung hat einen starken alkalischen Geschmack, und wird durch alle Säuren zersetzt. Selbst Kohlensäure und die kohlensauren Alkalien bewirken einen weifsen Niederschlag. Dieser ist aber nach den Umständen, unter welchen er sich bildet, verschieden. Wird die alkalische Auflösung in verdünnte

Salz- oder Schwefelsäure oder irgend eine starke Säure gegossen, oder werden diese Säuren auf irgend eine Weise angewandt, so wird die Harnsäure ganz rein niedergeschlagen, sobald die Menge der angewandten Säure grösser ist als zur Sättigung des Alkali erfordert wird. Wird aber die den Niederschlag bewirkende Säure allmählich, und in nicht zur Sättigung des Alkali hinreichender Menge zugesetzt, so ist der Niederschlag ganz oder zum Theil eine unauflösliche Zusammensetzung von Harnsäure und Alkali. Eine gesättigte Zusammensetzung von Harnsäure und Alkali allein wird durch kohlensaures Ammonium und durch Kohlensäure niedergeschlagen. Man kann daher die alkalische Auflösung als eine Verbindung von Harnsäure und Alkali ansehen, welche durch ein Uebermaafs des letztern aufgelöst ist. Um die gesättigte Verbindung zu erhalten, kann man entweder die Harnsäure unmittelbar mit dem Alkali in dem zur gegenseitigen Sättigung erforderlichen Verhältnisse verbinden, oder, was leichter ist, durch ein Uebermaafs zugesetztes Alkali die Harnsäure auflösen, dann durch kohlensaures Ammonium einen Niederschlag bilden, und dasselbe nachher auswaschen. Die letztere Methode ist am zweckmäfsigsten, wenn man Kali oder Natron anwendet, um aber gesättigte Verbindungen von Harnsäure mit Ammonium, Baryt, Strontian, Kalk, Magnesia und Alaun zu erhalten, habe ich mich der erstern bedient.

II. *Harnsaure Salze.* 1) Alle sind ganz geschmack- und geruchlos, und im feuchten Zustande kaum von der Harnsäure selbst unterscheidbar. Beim Trocknen ziehen sie sich, ungefähr wie Alaun, zusammen, und bilden harte Massen.

2) An der Luft verändern sie sich nicht.

3) Sie sind zwar leichter als die Harnsäure, aber doch überhaupt, selbst durch heifses Wasser, schwer auflöslich. Von harnsaurem Kali löst eine Unze kochendes Wasser ungefähr 1 Gran auf. Dies ist am auflöslichsten. Die übrigen folgen in dieser Hinsicht so auf einander: Harnsaures Natron, Baryt, Strontian, Kalk, Ammonium, Magnesia, Alaun.

4) In der Glühhitze werden sie zersetzt, und wenn sie an der Luft verbrannt worden sind, so bleibt ihre Basis mit Kohlensäure verbunden zurück, das harnsaure Ammonium ausgenommen. Nach der Zersetzung bleibt eine sehr geringe Menge Alkali zurück, durch welches die Säure vorher gesättigt war. Die unvollkommen kohlensauren Alkalien, welche nach Zerstörung der Säure in dem harnsauren Natron und Kali übrig bleiben, wiegen nur ungefähr $\frac{1}{8}$ der angewandten harnsauren Salze. 10 Gran Harnsäure, durch Kali oder Natron aufgelöst, und durch kohlensaures Ammonium niedergeschlagen, geben 9 — 10 Gran trocknes harnsaures Salz. Hieraus ergiebt sich 1) dass die Harnsäure eine geringe Menge Wasser enthält, welches sie ganz oder zum Theil durch die Verbindung mit den Alkalien verliert, und 2) dass die zur Bildung des Salzes erforderliche Menge von Alkali äusserst klein ist.

5) Wird zu einem harnsauren Salze Schwefel-, Salpeter- und Salzsäure, oder irgend eine Säure, die Blausäure und die Kohlensäure ausgenommen, gesetzt, so wird die Harnsäure aus den auflöslicheren sogleich, aus den weniger auflöslichen nach einiger Zeit niedergeschlagen.

6) Auflösungen der harnsauren Alkalien werden durch salzsauren, salpetersauren und essigsauren Baryt, Strontian, Kalk, Magnesia und Alaun, von der Magnesia am langsamsten, zersetzt.

7) Auch die Auflösungen aller Metalle, des Goldes ausgenommen, zersetzen sie. Der durch die Eisenauflösungen bewirkte Niederschlag ist röthlich, der vom Kupfer grünlich, alle übrigen sind weiss, und sehr schwer auflöslich.

8) Die gesättigten harnsauren Salze werden am leichtesten durch einen Ueberschuss ihrer Basen aufgelöst. Hiervon machen indess harnsaures Ammonium, Magnesia und Alaun Ausnahmen.

Aus dem Vorigen ergiebt sich wohl unbedenklich, dass die Harnsäure wirklich eine Säure ist. Denn 1) röthet sie die Lackmustinctur. *Pearson's* entgegengesetzte Angabe (Phil. transact. 1798.) rührt unstreitig davon her, dass er eine durch Mangel von Säure niedergeschlagene Substanz anwandte, wo er dann nicht mit Harnsäure,

ſondern mit einem, ihr äuſserlich höchſt ähnlichen harnſauren Salze arbeitete. Daſs meine Harnſäure vielleicht mit einem Antheil von der zur Fällung angewandten Salzſäure verbunden geweſen ſey, iſt höchſt unwahrſcheinlich, da ich ſie mit kohlenſaurem Ammonium vollkommen ausgeſüſst hatte. Auch bringt der gepülverte Stein dieſelbe Wirkung hervor, und hier rührt ſie nicht etwa von phosphorſaurem Kalk her, indem ich dieſen nie in harnſauren Steinen gefunden habe.

2) Zerſetzt ſie die Schwefel- und Schwefelwaſſerſtoffalkalien.

3) Trennt ſie das Oel von der Seife. *Pearſon's* gegentheiliges Reſultat rührt unſtreitig entweder von der Anwendung eines harnſauren Salzes oder einer zu geringen Menge von Harnſäure her, indem ja ſelbſt die ſtärkern Sauren, in nicht hinreichender Menge zugeſetzt, auch dieſe Wirkung nicht äuſsern. Harnſäure muſs hierzu gepülvert, in gehöriger Menge und unter Einwirkung der Hitze angewandt werden.

4) Bildet ſie mit Alkalien und Erden Verbindungen, welche nicht mehr die Eigenſchaften der zu ihrer Zuſammenſetzung angewandten Stoffe haben.

Der Mangel eines ſauren Geſchmackes entkräftet dieſen Grund nicht, da ex auch der Blauſäure fehlt. Indeſſen iſt die Harnſäure nur wenig ſauer, was ſich ſchon aus der geringen Menge von Alkali ergiebt, mit welchem ſie ſich zu verbinden fähig iſt.

III. *Zerſetzung der Harnſäure durch andre Säuren.* Hier habe ich dem, was *Scheele*, *Fourcroy*, *Higgins*, *Pearſon* und *Brugnatelli* bemerkt haben, nichts zuzuſetzen.

IV. *Zerſtörende Deſtillation der Harnſäure.* Die Reſultate der Deſtillation der Harnſäure an und für ſich, welche *Scheele*, *Auſtin*, *Higgins* und *Pearſon* erhalten haben, ſind die Bildung von Kohlenwaſſerſtoffgas und Kohlenſäure, Blauſäure, kohlenſaurem Ammonium und einem eigenthümlichen ſauren Sublimat. Die gewöhnliche Annahme, daſs ſich ein Theil der Harnſäure unverändert verflüchtige, habe ich nie beſtätigt gefunden, halte

sie auch nicht für flüchtig. Bei Anwendung mehrerer Vorlagen und Untersuchung der Producte der Destillation in verschiednen Perioden fand ich, dafs sie sich in folgender Ordnung bildeten. 1) Eine sehr geringe Menge Wasser, nicht über 1 — 2 Tropfen von 100 Granen Säure, mit kohlensaurem Ammonium geschwängert; 2) festes kohlensaures Ammonium; 3) Blausäure; 4) *Scheele's* eigenthümlicher Sublimat, ungefähr $\frac{1}{8}$ des angewandten Steines; $\frac{5}{8}$ des Gewichts bleibt als Kohle zurück.

Der Sublimat gleicht, nach *Scheele*, der *Bernsteinsäure*, nach *Pearson* der *Benzoesäure*, mir scheint er, folgender Eigenschaften wegen, eine Verbindung von Ammonium und einer Säure eigner Art.

1) Diese Substanz ist gelb, hat einen kühlenden, bittern, durchaus nicht sauren, aber stark thierischbrenzlichen Geschmack.

2) Sie löst sich, selbst bei niedriger Temperatur, leicht in Wasser und Alkohol auf. Auch in Alkalien ist sie auflöslich, wird aber nicht durch Säuren niedergeschlagen, wodurch sie sich auffallend von der Harnsäure und deren Verbindungen unterscheidet.

3) Sie ist flüchtig und wird durch wiederholtes Sublimiren immer farbloser.

4) Die wäfserige Auflösung röthet die Lackmustinctur, allein ein Tropfen der Ammoniumauflösung zerstört diese Eigenschaft in einer bedeutenden Menge von jener, zum Beweise, dafs die Säure nur in geringem Uebermaafs vorhanden ist.

5) Wird die wäfserige Auflösung des Sublimates langsam verdunstet, so kryställisirt sie. Wegen Beimischung von Harzsubstanz, die durch die Oxygenation eines immer in dem Sublimat enthaltnen wesentlichen Oeles entsteht, haben die Kryställe indessen keine bestimmte Gestalt. Durch wiederholtes Kryställisiren wird das Salz nicht ganz rein und frei von überschüssiger Säure, wenn gleich weisser.

6) Werden die Kryställe zu einer Auflösung von reinem Kali gesetzt, so entsteht ein Ammoniumgeruch.

7) Mit Salpetersäure zur Trocknifs abgedampft, verursachen sie nicht, wie es bei der Harnsäure der Fall ist, rothe Flecke.

8) Die wäſſerige Auflöſung zerſetzt nicht, wie die harnſauren Alkalien, erdige Salze.

9) Eben ſo wirkt ſie nicht auf Salze von Kupfer, Eiſen, Gold, Platina, Zinn und Queckſilber, unterſcheidet ſich daher von bernſteinſaurem Ammonium, welches in Auflöſungen von Eiſen und Zinn Niederſchläge erzeugt, und von den harnſauren Alkalien, welche, mit Ausnahme des Goldes, alle Metallſalze niederſchlagen. Indeſſen kommt die Auflöſung mit bernſteinſaurem Ammonium inſofern überein, als ſie in ſalpeterſaurem Silber und Queckſilber einen weiſsen, durch im Uebermaaſs zugeſetzte Salpeter- und Eſſigſäure auflöslichen Niederſchlag bewirkt.

10) Vom benzoeſaurem Ammonium unterſcheidet ſie ſich, ſofern ſie durch Salzſäure nicht niedergeſchlagen wird, welche ſogleich die Benzoeſäure aus jener Verbindung ausſcheidet. Auch werden die durch benzoeſaures Ammonium aus Metallauflöſungen gefällten Niederſchläge nicht durch Salpeter- oder Eſſigſäure wieder aufgelöſt.

11) Hieraus ergiebt ſich deutlich, daſs die in dem Sublimat enthaltne Säure weder Benzoe- noch Bernſteinſäure, ſondern durchaus eigner Art iſt. Nach *Auſtin's* Unterſuchungen wird der Sublimat durch Hitze in Ammonium, Stickgas und Blauſäure zerlegt, und giebt, mit Salpeterſäure erhitzt, Kohlenſäure und Stickgas. Durch die Beſchaffenheit ihrer Grundſtoffe kommt ſie mit der Harnſäure überein, aus deren Zerſetzung und Wiedervereinigung der Grundſtoffe ſie unſtreitig gebildet wird. Beide enthalten Kohlenſtoff, Waſſerſtoff, Sauerſtoff und Stickſtoff, deren Verhältniſſe ich jedoch nicht anzugeben im Stande bin.

4. Mangel des Harnſtoffes im Harn bei Leberentzündung. Von *Roſe*. (Aus *Thomſon's* annals of philoſophy. Bd. 5. S. 423 ff.)

Der Harnſtoff fehlt nicht bloſs im diabetiſchen Harn, denn ich habe den gänzlichen Mangel deſſelben auf eine ſehr beſtändige Weiſe in mehreren Fällen von chroniſcher

und acuter Leberentzündung gefunden. Bei der acuten war der Harn dunkel, bei der chronischen hell, der Geruch nicht harnartig, sein specifisches Gewicht geringer als das des gesunden Harnes, so dass beim Verdunsten ein geringerer Rückstand übrig blieb. Fernere Untersuchungen müssen entscheiden, ob dieser Mangel bloss von der, die Leberentzündung begleitenden Dyspepsie, oder von der Leberentzündung an und für sich herrühre.

Ungeachtet die Sympathie zwischen Magen und Nieren bekannt ist, so ist doch diese genaue Verkettung zwischen Leber, Magen und Nieren eine neue Erscheinung. Kann man hieraus nicht folgern, dass die Nieren mit allen chylusbereitenden Organen im genauesten Zusammenhange stehen, und dass die Anwesenheit des Zuckerstoffs und der Mangel des Harnstoffes im diabetischen Harn von der Störung der Leberfunction herrührt? Sollte nicht der Mangel von Harnstoff im Harn Hydrocephalischer ein diagnostisches Zeichen zwischen idiopathischem und durch Leberkrankheit veranlasstem Wasserkopf seyn?

5) Bestätigung der vorigen Entdeckung. Von *Henry*. Ebend. Bd. 6. S. 392.

Bald nach der Bekanntmachung des vorigen Aufsatzes erhielt ich von einem Arzte Harn von einer an chronischer Leberentzündung leidenden Kranken. Er war beinahe ganz geruch- und farblos, specifisch weit leichter als gesunder Harn (jener 1,0033, dieser 1,0200), seine nicht völlig ausgetrockneten festen Bestandtheile betrugen nicht über 25 Gr. auf die Pinte. Da Zusatz von Salpetersäure zu dem in etwas Wasser aufgelösten Extract keinen Niederschlag erzeugte, so versuchte ich den Harnstoff durch das genauere Prüfungsmittel der Destillation aufzufinden. Die destillirte Flüssigkeit stellte die Farbe des gerötheten Lackmuspapiers sehr langsam her, schlug aber keinen salzsauren Kalk nieder, konnte also nur eine Spur von kohlensaurem Ammonium enthalten haben, das durch Destillation von gesundem Harn so reichlich erzeugt wird. Wie sich der Kranke besserte, erzeugte sich der Harnstoff sehr langsam und allmählich wieder. Ausserdem enthielt der Harn der Kranken keinen merklichen Antheil von Harnsäure.

Kürzlich hatte ich auch Gelegenheit den Harnſtoffgehalt eines an der honigartigen Harnruhr leidenden Kranken, noch ehe die Krankheit durch Diät oder Arzneimittel abgeändert worden war, auszumitteln. Eine Weinpinte gab 65 Gr. feſten Rückſtandes, von denen nur 16 Gr. oder $\frac{1}{4}$ Harnſtoff waren. Durch die Einwirkung von Salpeterſäure konnte ich keinen Harnſtoff entdecken.

6. Ueber die roſenfarbige Säure im Menſchenharn. Von *A. Vogel.* (Aus dem Journal de Pharmacie. Jan. 1806. Von neuem abgedruckt in Annales de chimie. Nr. 287.)

Aus den Analyſen, welche mehrere Chemiker angeſtellt haben, geht hervor, daſs der Harn des geſunden Menſchen eine groſse Anzahl weſentlicher Beſtandtheile enthält: dahin gehören die verſchiedenen phosphorſauren und ſalzſauren Salze, eine freie Säure, der Harnſtoff; aber dieſelben Chemiker haben uns auch andere Subſtanzen kennen gelehrt, die ihre Bildung nur gewiſſen in der thieriſchen Oeconomie vorkommenden Zufällen verdanken. Durch dieſe entſtehen die gelbe bittre Säure, der Zucker der Harnruhr und die roſenfarbige Säure.

Als *Prouſt* die rothe Subſtanz, welche unter dem Namen des ziegelrothen Sediments bekannt iſt, unterſuchte, ſo bemerkte er, daſs ſie fähig war, die Kalien zu ſättigen; daher wurde ſie in der Folge roſenfarbige Säure genannt.

Prouſt's Verſuche wurden von *Vauquelin* beſtätigt und erweitert.

Mehr als einmal habe ich dieſen Stoff aus dem Harne ausgeſchieden, wobei ich bemerke, daſs derſelbe ſich niemals vor oder während des Fiebers bildet: er erſcheint immer nur nach gänzlicher Beendigung der Criſis.

Neulich hatte ich Gelegenheit, mir eine gröſsere Menge roſenfarbige Säure zu verſchaffen. Ein am Podagra leidender Kranker gab ſie vierzehn Tage lang von ſich: er hatte die Gefälligkeit, alle Morgen ſeinen

Harn zu filtriren, und mir den pulverförmigen Rückstand, auf dem Filtrum gesammelt, zu übersenden. Binnen vierzehn Tagen erhielt ich $3\frac{1}{2}$ Grammen. (1 Drachma.)

Kaltes Wasser löst diese Substanz nicht merklich auf, aber im kochenden Wasser verschwindet sie fast gänzlich. Die Auflösung ist bräunlich, und, so wie sie erkaltet, setzt sich ein weisses Pulver ab. Die Flüssigkeit, an Geruch dem Harn gleich, röthet stark die Lackmustinctur.

Siedender Alkohol, von 40° nach *Baume's* Areometer, löst diese Substanz merklich auf, doch nicht in so grosser Menge, als das siedende Wasser. Wird der Alkohol abgegossen, und lässt man den Rückstand zu wiederholten Malen von neuem im Alkohol sieden, so färbt die Flüssigkeit sich nicht mehr, und es bleibt ein weit blässeres Pulver zurück, worauf der Alkohol nicht mehr zu wirken scheint. Nach dem Austrocknen ist dieses Pulver beinahe weiss. Mit Salpetersäure schäumt es in der Kälte, und wenn man das Gemisch bis zur Trocknifs abdunstet, so bleiben carmoisinrothe Schuppen zurück, so wie dies der Fall ist, wenn Harnsäure mit Salpetersäure erhitzt wird.

Diese Weingeistauflösung der rothen Substanz wurde zur Trocknifs abgedampft: es bleibt ein rothes Pulver zurück, das an der Luft nicht verändert wird. Dieses halte ich für reine rosenfarbne Säure, wovon die Harnsäure durch den Alkohol ausgeschieden ist.

Mit dieser gereinigten Säure stellte ich folgende Versuche an.

Die rosenfarbne Säure löst sich gänzlich im Wasser auf: die Auflösung röthet die Lackmustinctur, ohne jedoch das Kalkwasser zu trüben; dies beweist, dass darin keine Phosphorsäure gegenwärtig ist.

Sie löst sich ruhig und ohne Aufbrausen in concentrirter Schwefelsäure auf, dadurch entsteht eine rosenfarbne Flüssigkeit, welche nach Verlauf einiger Zeit dunkelroth wird. Diese Flüssigkeit verliert ihre Farbe durch Zuschütten von Wasser, und es schlägt sich ein weisses Pulver nieder. Derselbe weisse Niederschlag entsteht auch durch Zuschütten von Alkoh[illegible] Pulver ist beinahe unauflöslich im Wass[illegible]

gewaschen wird, dafs ihm alle Schwefelsäure entzogen ist. Es besitzt alsdann alle Kennzeichen der Harnsäure.

Wenn man die rosenfarbne Säure mit einigen Tropfen Schwefelsäure benetzt, so erhält sie die Schattirung eines schönen Roths.

In Schwefelsäure, welche durch drei Theile Wasser verdünnt worden, zergangen, bekommt das Pulver Anfangs eine schöne rothe Farbe, allein nach einiger Zeit wird es weifs, und der Harnsäure gleich.

Tropfbarflüssige schwefelichte Säure, mit der pulverigen Säure geschüttelt, wird sehr lebhaft roth, und diese Farbe erhält sich lange Zeit, ohne dafs die Säure ihren Geruch verliert. Läfst man diese mit der schwefelichten Säure geschüttelte rosenfarbne Säure austrocknen, so zeigt sie sich als ein schönes carminrothes Pulver, und behält ihre Farbe.

Sobald Salpetersäure von 32° auf die rosenfarbne Säure gegossen wird, so entsteht sogleich ein beträchtliches Aufschäumen und eine lebhafte Entwicklung von Salpetergas. Das rothe Pulver verschwindet, und eine gelblichweifse Substanz bildet sich. Wird die Flüssigkeit zum Aufwallen erhitzt, so löst sich alles auf, und nach langsamer Abdunstung bleiben carmoisinrothe Schuppen zurück, vollkommen gleich denen, welche man durch die Behandlung der Harnsäure mit Salpetersäure erhält.

Nach *Proust* entwickelt sich viel kohlensaures Gas, wenn man Salpetersäure auf diese Säure giefst.

Da allein die Salpetersäure ein solches Aufbrausen hervorbringt, so kann die Entwicklung der Kohlensäure und des Salpetergases nur einer gegenseitigen Zersetzung der rosenfarbnen Säure und der Salpetersäure zugeschrieben werden.

Einfache Salzsäure scheint keine merkliche Einwirkung auf die Rosasäure auszuüben: das Pulver bleibt darin zergangen, ohne an Stärke der Farbe zu verlieren, und nur nach Verlauf einiger Stunden wird es ein wenig graulich gelb.

Die oxydirte Salzsäure entfärbt das Pulver sehr rasch, und giebt ihm eine gelbe Farbe.

Wasser mit geschwefeltem Wasserstoff geschwängert, wirkt auf keine Weise auf die rosenfarbne Säure: diese

beiden Substanzen können vierzehn Tage in Berührung bleiben, ohne sich zu verändern. Doch nach Verlauf längerer Zeit verschwindet das rothe Pulver gänzlich, und die Flüssigkeit erhält einen faulichten ammoniakalischen Geruch.

Benetzt man die rosenfarbne Säure mit einer starken ätzenden Kaliauflösung, so erhält das Pulver sogleich eine graubraune Farbe, und es entwickelt sich viel Ammoniak. Diese Verbindung der rosenfarbnen Säure mit Kali ist ziemlich auflöslich im Wasser.

Die Säuren schlagen daraus ein Pulver von graulich gelber Farbe nieder, und die rosenfarbne Säure scheint durch ihre Verbindung mit dem Kali eine Art von Zersetzung erlitten zu haben: wenigstens konnte ich durch eine Säure nicht wieder die erste rothe Farbe hervorbringen.

Flüssiges Ammoniak, mehrere Stunden in Berührung mit der rosenfarbnen Säure, verwandelt sie in ein gelbes Pulver. Das Ammoniak befindet sich in diesem Pulver mit der Säure zu einem Salze verbunden, welches auflöslicher im Wasser ist, als die rosenfarbne Säure für sich. Durch eine andere Säure wird die rosenfarbne Säure aus der Auflösung dieses Ammoniaksalzes gefället.

Benetzt mit einer concentrirten salpetersauren Silberauflösung verliert das Pulver nach einigen Stunden seine Farbe und wird bouteillengrün.

Reine Harnsäure, in einer Silberauflösung zerlassen, nimmt auch nach Verlauf einiger Zeit ein bräunliches Ansehen an. Salpetersaures Queckssilber und salzsaures Zinn wirken nicht also auf die rosenfarbne Säure.

Die bezeichnendsten Eigenschaften, welche die unterscheidenden Kennzeichen dieser Säure bestimmen, sind also folgende:

1) Concentrirte Schwefelsäure verwandelt sie in ein dunkelrothes Pulver, löst sie auf, und versetzt sie darauf in den Zustand eines weissen, im Wasser unauflöslichen Pulvers, welches alle Eigenschaften der Harnsäure besitzt.

2) Schweflige Säure giebt ihr ebenfalls dieses lebhafte Roth, welches bei längerer Einwirkung der Säure an Stärke gewinnt, haltbar und unveränderlich ist.

3) Salpeterſäure bildet ſie ebenfalls in Harnſäure um.

4) In einer ſalpeterſauren Silberauflöſung zerlaſſen erhält die roſenfarbne Säure nach Verlauf einiger Stunden eine graubraune Farbe, und nach 24 Stunden wird ſie dunkelgrün.

Mit der Harnſäure theilt ſie dieſe Eigenſchaft bis zu einen gewiſſen Grad.

Abgeſehen von der Farbe und der Einwirkung der Schwefelſäure und ſchwefligen Säure, unterſcheidet ſich die roſenfarbne Säure nicht viel von der Harnſäure. In dem Uebergange von einer Säure zur andern macht alſo die Natur keinen Sprung.

7) Unterſuchung verſchiedner Harnarten. Von *C. H. Nyſten.* (Aus deſſen Recherches de Phyſiologie et de Chimie pathologiques. à Paris 1811. p. 240 — 265.)

Vor einigen Jahren unterſuchte ich mehrmals den Harn von Kranken, die an regelmäſsiger entzündlicher Gicht litten, und fand immer *Berthollet's* Beobachtung, daſs derſelbe am Ende des Anfalles bedeutend ſauer ſey, beſtätigt. Der anſehnliche ziegelfarbne Bodenſatz enthielt eine bedeutende Menge Harnſäure, thieriſche Subſtanz, und wenig phosphorſauren Kalk. Indeſs fand in Hinſicht auf die Säure dieſes Harns zwiſchen demſelben im Anfange und am Ende des Anfalles zwar ein groſser, aber doch nur ein gradweiſer Unterſchied Statt, indem er auch im Anfange etwas ſauer war. Dagegen fand ich, und gewiſs mehrere Aerzte, den Harn bei mehrern chroniſchen Leiden der Harnwerkzeuge ſehr ammoniakaliſch, zugleich dick, zähe, ſehr ſchwer durchzuſeihen, den weiſsen flockigen Bodenſatz gewöhnlich höchſt übelriechend und aus einem reichlichen Antheil thieriſcher Subſtanz, phosphorſaurer Ammoniakmagneſia und etwas phosphorſaurem Kalk gebildet. Auſserdem habe ich vorzugsweiſe den ſogenannten *entzündlichen*, den *nervöſen* Harn, den *trüben*, welcher in mehrern chroniſchen Krankheiten, beſonders der Waſſerſucht gelaſſen wird, und, um einen genauen

Maafsſtab zu haben, auch den geſunden Harn unter verſchiednen Bedingungen unterſucht.

I. *Geſunder Verdauungsharn* (Urina ſanguinis). Dieſer Harn, deſſen Abſonderung durch keine ungewöhnlichen Bedingungen abgeändert war, wurde mehrere Stunden nach einer gewöhnlichen Mahlzeit gelaſſen, war citrongelb, hatte den gewöhnlichen Harngeruch und röthete die Lackmustinctur. Nach einigen Stunden war noch kein Niederſchlag von Harnſäure erfolgt. Ein Litre (1,17 Qu.) wurde in einem Platinatiegel bis zu dem Grade verdampft, bei welchem der Harnſtoff nicht zerſetzt wird, wobei ſich keine Eiweifsflocken abſonderten. Der Rückſtand von 40 Grammen (1 Unz. 2 Dr. 2 Scr.) wurde in einem Trichter, in deſſen Spitze ſich etwas Baumwolle befand, gethan, und vier bis fünf Tage lang an der feuchten Luft gelaſſen, wobei ſich eine ſehr braune, ſyrupartige Flüſſigkeit abſonderte, die ich, mit Salpeterſäure behandelt, zu glimmerartigen Kryſtallen geſtaltete. Das Ganze wurde auf ein Filtrum gegoſſen, und bei 0 R. mit etwas deſtillirtem Waſſer gewaſchen, um die überſchüſſige Säure und färbende Subſtanz des Harns wegzunehmen. Das Waſſer hatte eine dunkelrothe Farbe, im höchſten Grade den Harngeruch, und enthielt eine groſse Menge der öligen Subſtanz, welcher der Harn ſeine Farbe und ſeinen Geruch verdankt. Der auf dem Seihwerkzeuge zurückgebliebene ſalpeterſaure Harnſtoff hatte eine gelbliche Farbe, und wog getrocknet dreizehn Grammen. (3 Dr. 1 Scr. 8 Gr.)

Die Salzmaſſe, welche in dem Trichter nach Abſonderung des an der Luft flüſſig gewordenen Theiles übrig blieb, und die 1,75 Gramme (1 Scr. 8 Gr.) wog, wurde vom deſtillirten Waſſer zum Theil aufgelöſt.

Die filtrirte Flüſſigkeit wurde in vier gleiche Theile zerlegt, deren erſter mit dem ſalpeterſauren Silber einen reichlichen, in Salpeterſäure unauflöslichen Niederſchlag gab. Auf Zuſatz von ſalzſaurem Baryt zum zweiten entſtand ein körniger, in Salzſäure unauflöslicher Niederſchlag. Der dritte gab mit Kalkwaſſer einen unbedeutenden, gallertigen Niederſchlag. Dieſe Niederſchläge, welche die Anweſenheit der Salzſäure, Schwefelſäure und Phosphorſäure in Verbindung mit Alkalien in der Flüſſigkeit andeuteten, wurden nicht abgeſondert. Der vierte Antheil verlor,

mit kleesaurem Ammonium behandelt, seine Durchsich
tigkeit nicht.

Die im destillirten Wasser unauflösliche, aus Harnsäur
phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, phosphorsaurem Ka
und thierischem Stoffe gebildete Substanz war weis
und wog 1 *Gramme*. (16 Gr.) Sie wurde in eine
Achatmörser mit überschüssigem Kali gerieben, und dav
zum Theil aufgelöst. Während der Einwirkung des K
entwickelte sich, wegen der Zersetzung der phosphorsa
rem Ammoniakmagnesia, ein starker Ammoniumgeruc
Das Ganze wurde mit Wasser verdünnt und filtrirt. D
filtrirte Flüssigkeit war röthlichgelb. Salzsäure in Ueber
maafs zugesetzt, schlug Harnsäure nieder, die, getrockne
0,5 *Gramme* (8½ Gr.) wog.

Die aufschwimmende Flüssigkeit mufste die Phospho
säure enthalten, welche aus der, durch das Kali zersetzte
phosphorsauren Ammoniakmagnesia stammte: auch ent
stand, nachdem sie durch Ammonium gesättigt war, a
Zusatz von Kalkwasser ein Niederschlag in ihr.

Der nicht durch das Kali angegriffene Theil de
unauflöslichen Substanz konnte nur phosphorsauren Kal
Magnesia und etwas thierische Substanz enthalten, welche
gröfstentheils durch das Kali weggenommen war. Durch
in Uebermaafs zugesetzte Salpetersäure wurde sie gänzlich
aufgelöst. Ammonium, womit die Flüssigkeit gesättig
ward, bewirkte einen Niederschlag von phosphorsaurem
Kalk, der, auf einem Filtrum gesammelt und getrock-
net, 0,20 *Gramme* (3 Gr.) wog. Unvollkommen kohlen-
saures Kali zur filtrirten Flüssigkeit gesetzt, schlug eine
ansehnliche Menge Magnesia nieder.

Hieraus ergiebt sich, dafs die untersuchte Menge de
Verdauungsharnes enthielt:

1) Soviel Harnstoff, dafs 13 *Grammen* (3 Drach. 1 Scr.
8 Gr.) salpetersaurer Harnstoff gebildet werden konnten.

2) Ziemlich viel von der öligen Substanz, welcher
der Harn seinen Geruch und Geschmack verdankt.

3) Schwefelsaures, salzsaures und phosphorsaures Ka
und Ammonium, zusammen 0,75 *Grammen* (12 Gr.), aufser
dem kleinen Antheil von salzsaurem Natron und Ammo-
nium, welche der an der Luft zerfliefsende Harnstoff ent-
zogen hatte.

4) Harnſäure 0,50 Grammen. (8 Gr.)
5) Phosphorſauren Kalk 0,20 Gramme. (3 Gr.)
6) Phosphorſaure Ammoniakmagneſia } zuſammen
7) Einen thieriſchen, wahrſcheinlich ſchleimigen Stoff } 0,30 Grammen. (4½ Gr.)

II. *Geſunder Getränkharn* (Urina potus). Waſſerhell, faſt geſchmacklos, röthete aber doch die Lackmustinctur etwas. Ein Litre (1,17 Qu.) davon wurde in einem Platinatiegel im Waſſerbade verdampft, während dem er citrongelb wurde, und den Harngeruch annahm. Der, ſo weit es die Erhaltung des Harnſtoffes geſtattete, ausgetrocknete Rückſtand wog 5,56 *Gramme* (1 Scr. 3 Gr.), mithin 7 Mal weniger als der Rückſtand des Verdauungsharns. Wie beim vorigen, ſonderte ſich von dieſem Rückſtande an feuchter Luft eine dicke, braune Flüſſigkeit, aber in weit geringerer Menge ab. Der Harnſtoff wurde durch Salpeterſäure niedergeſchlagen. Der gelbliche mit etwas Waſſer bei 0 gewaſchene und getrocknete ſalpeterſaure Harnſtoff wog 1 *Gramme*. (16 Gr.) Das angewandte Waſſer enthielt viel weniger färbende ölige Subſtanz als beim Verdauungsharn. Die auf dem Filtrum nach Abſcheidung des an der Luft zerfloſſenen Theiles übrigbleibende ſalzige Maſſe wog nur 30 *Centigrammen* (5 Gr.), und wurde durch deſtillirtes Waſſer auf 12 (2 Gr.) vermindert.

Die filtrirte Flüſſigkeit wurde in vier gleiche Theile zerlegt, zum erſten ſalpeterſaures Silber, zum zweiten ſalzſaurer Baryt, zum dritten Kalkwaſſer, zum vierten kleeſaures Ammonium gegoſſen. Die drei erſten Prüfungsmittel bildeten ähnliche, aber ſchwächere Niederſchläge als bei der vorigen Unterſuchung, das kleeſaure Ammonium bewirkte keine Trübung.

Die zwei Gran der im Waſſer unauflöslichen Subſtanz wurden in einem Achatmörſer mit einer anſehnlichen Menge concentrirter Kaliauflöſung gerieben, die ſie zum Theil, unter Entwicklung eines ſchwächern Ammoniumgeruches als beim vorigen Verſuche, auflöſte. Die Subſtanz wurde mit Waſſer verdünnt und durchgeſeihet, durch überſchüſſig zugeſetzte Salzſäure Harnſäure niedergeſchlagen. Die ölige Flüſſigkeit, welche Phosphorſäure aus der durch das Kali bewirkten Zerſetzung

der phosphorsauren Ammoniakmagnesia entwickelt, enthalten mußte, wurde mit Ammonium gesättigt und dann Kalkwasser zugegossen, wodurch ein weißer Niederschlag von phosphorsaurem Kalk entstand.

Der nicht durch das Kali angegriffene Theil der unauflöslichen Substanz wog ungefähr 6 Centigr. (1 Gr.) Zugesetzte Salpetersäure löste ihn, mit Ausnahme einer geringen Menge thierischer Substanz auf. Zur Flüssigkeit gegossenes Ammonium bildete einen höchst unbedeutenden Niederschlag. Er wurde durch das Filtrum weggeschafft, dann unvollkommen kohlensaures Kali zugesetzt, wodurch eine leichte Trübung entstand. Die Flüssigkeit enthielt also eine sehr geringe Menge Magnesia und phosphorsauren Kalk.

Der Getränksharn enthält daher:

1) Harnstoff in so geringer Menge, daß nur 16 Gr. salpetersaurer Harnstoff gebildet werden konnte, also 13 Mal weniger als der Verdauungsharn.

2) Viel weniger öligen Färbestoff.

3) Viermal weniger schwefelsaures, salzsaures, phosphorsaures Natron und Ammonium, als der vorige Harn.

4) Sechzehnmal weniger Harnsäure.

5) Unbestimmbar kleine Mengen phosphorsauren Kalks, phosphorsaurer Ammoniakmagnesia und thierischer Substanz.

III. *Nervöser Harn.* Er war fast eben so durchsichtig als der vorige, roch nicht stärker, röthete aber die Lackmustinctur mehr, und wurde in geringer Menge von einem 26jährigen Mädchen während convulsivischer, 1 — 3 Stunden dauernder Anfälle gelassen. Nach mehrern Stunden hatte er eine citrongelbe Farbe angenommen. Ein Litre (1,17 Quart) wurde im Marienbade verdunstet, wobei sich kein Eiweiss absonderte, aber die Flüssigkeit dunkler wurde, und sich ein starker Harngeruch entwickelte. Der Rückstand von der Verdunstung wog 3 Unz. 16 Gr., der, wie vorher, abgeschiedne Harnstoff bildete etwas über 1 Scrup. 12 Gr. salpetersauren Harnstoff, die Menge der öligfärbenden Substanz war weit geringer als beim Getränksharn.

Die

Die nach Abſonderung dieſer Beſtandtheile auf dem eihwerkzeuge gebliebnen Subſtanzen wogen 0,42 Gramm. etwas über 7 Gran). Der im deſtillirten Waſſer aufgelöſte heil enthielt ſchwefelſaure, ſalzſaure und phosphorſaure lkalien, die beiden letztern in weit geringerer, die erſtern a gröſserer Menge als der Getränksharn. Auch enthielt ie Flüſſigkeit etwas phosphorſauren Kalk, der ſich bei en vorigen Verſuchen nicht zeigte. Die im Waſſer unuflösliche Subſtanz war weiſs, und wog 0,31 Grammen 5 Gran), die auflöslichen Salze daher nicht völlig 2 Gran, ie daraus abgeſchiedne Harnſäure, die ſchwächer als bei en beiden erſten Arten gefärbt war, etwas über 2 Gran. ußerdem dieſelben unauflöslichen Salze, etwas mehr hosphorſauren Kalk als der Getränksharn, ſehr wenig hosphorſaure Ammoniakmagneſia.

Der nervöſe Harn enthielt daher:

1) Harnſtoff genug, um 2,06 Grammen (1 Scr. 13 Gr.) alpeterſauren Harnſtoff zu bilden, alſo das Doppelte des 'origen;

2) viel weniger öligen Färbeſtoff als der Getränksarn;

3) 0,07 Grammen (etwas über 1 Gran) weniger chwefel- ſalz- und phosphorſaure Salze als der Getränksharn, aber unter dieſen mehr ſchwefelſaure Salze.

4) Etwa 0,13 Grammen (2 Gran), alſo viermal eniger Harnſäure als der Verdauungsharn.

5) Weit mehr phosphorſauren Kalk als der Getränksarn, aber dreimal weniger als der Verdauungsharn.

6) Etwa 0,18 Grammen (3 Gr.) phosphorſaure Ammoniakmagneſia und thieriſche Subſtanz, von der erſtern öchſt wenig.

IV. *Entzündungsharn.* Er war dunkelroth, völlig durchſichtig, hatte den gewöhnlichen Harngeruch, röthete die Lackmustinctur, und wurde von einem 23jährigen, an hitziger Bauchfellentzündung leidenden und nur wenig harnenden Kranken genommen.

Während der Verdunſtung eines Decilitres ($\frac{1}{9}$ Quart) bil[illegible]ſsartige Haut an der Oberfläche, und am [illegible] Ganze zu einer zitternden Gallert.

Dieſer, 7,63 Grammen (1 Dr. 2 Scr. 12 Gr.) wiegende Rückſtand wurde durch Alkohol behandelt, der ſich dunkelbraunroth färbte. Die Alkoholauflöſung bis zur Syrupsdicke verdunſtet, gerann durch überſchüſſig zugeſetzte Salpeterſäure zu einer kryſtalliniſchen Maſſe. Der getrocknete ſalpeterſaure Harnſtoff wog 2,13 Grammen (1 Scr. 14 Gr.), war ganz von den drei vorigen verſchieden, weiſs-, gelblich. Das vom Waſchen deſſelben übrig gebliebne Waſſer war orangegelb wie eine Platinaauflöſung, und roch wie der ölige Färbeſtoff des gewöhnlichen Harnes. Die Salz- und Eiweiſsſubſtanz, woraus der Alkohol den Harnſtoff abgeſchieden hatte, wurde mit deſtillirtem Waſſer verdünnt, auf die gewöhnliche Weiſe in vier Theile zerlegt und behandelt. Salpeterſaures Silber trübte ſie kaum, unſtreitig, weil der Alkohol einen Theil der ſalzſauren Salze weggenommen hatte. Kleeſaures Ammonium bewirkte keinen merklichen Niederſchlag, dagegen waren die durch ſalzſauren Baryt und Kalkwaſſer erzeugten wenigſtens eben ſo ſtark als die aus dem Verdauungsharn.

Der im Waſſer unauflösliche Antheil wog 0,30 Gramm. (5 Gr.) und muſste aus Harnſäure, unauflöslichen Salzen, vielem Eiweiſs, und etwas Schleim beſtehen. Reiben mit Kaliauflöſung entwickelte einen merklichen Ammoniumgeruch. In der mit Waſſer verdünnten und filtrirten Flüſſigkeit entſtand durch Salzſäure ein unbeſtimmbar kleiner Niederſchlag von Harnſäure, der überdies mit der aufgelöſten thieriſchen Subſtanz verbunden war.

Der Entzündungsharn enthält alſo:

1) dreimal mehr Harnſtoff als der Verdauungsharn;

2) mehr auflösliche Salze, vorzüglich ſchwefel- und phosphorſaure Alkalien;

3) eine Menge Eiweiſs, das im geſunden Harne nicht vorkommt.

Die rothe Farbe des Entzündungsharns ſcheint von der gröſsern Menge Harnſtoff und Färbeſtoff, und der Verſchiedenheit in der Färbung deſſelben abzuhängen.

V. *Harn eines Waſſerſüchtigen.* Dieſer unterſcheidet ſich vom geſunden nur dann, wenn die Kranken, wie

gewöhnlich, wenig harnen, und ist dann roth, trübe, und läßt einen reichlichen, bald weißlichen, bald röthlichen Bodensatz fallen.

Einen solchen untersuchte ich von einem 18jährigen, seit mehrern Monaten bauchwassersüchtigen Menschen, der höchstens 2 Decilitre's ($\frac{2}{3}$ Quart) in 24 Stunden ließ. Der rothe, trübe Harn roch ammoniakalisch, und färbte, dem gemäß, das Kurkumapapier röthlich, schäumte nach dem Schütteln stark und lange, ließ in der Ruhe einen weißen, flockigen Bodensatz fallen, über welchem er hell blieb, und ging äußerst schwer durch das Filtrum.

Der auf dem Filtrum bleibende Rückstand war gelblich weiß, mit destillirtem Wasser gewaschen und getrocknet betrug er von 1 Litre (1,17 Quart) 1,5 Grammen, (1 Scr. 4 Gr). Er bestand aus phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, phosphorsaurem Kalk und thierischer Substanz.

Der durchgeseihte Harn war schön dunkelroth und ganz durchsichtig, entwickelte beim Verdunsten einen starken Ammoniumgeruch, während sich nach und nach Eiweißhäutchen bildeten, die ich wegzunehmen genöthigt wurde. Gegen das Ende der Verdunstung nahm der Ammoniumgeruch immer mehr zu, mit bedeutender Entwicklung von Ammoniumblasen. Endlich, als nur noch sehr wenig Flüssigkeit übrig war, gerann die Substanz zu einer eiweißähnlichen Masse, welche mit den weggenommenen Häutchen, 1,85 Grammen (1 Scr. 9 Gr.) wog.

Mehrmals zu derselben gesetzter Alkohol färbte sich roth. Die gesammelten und zur Syrupsconsistenz eingedickten geistigen Auflösungen wurden mit überschüssiger Salpetersäure behandelt, wodurch nur einige Flocken, aber keine deutlichen Krystalle entstanden, und wobei sich ein deutlicher, dem gewöhnlichen Harn fehlender Essiggeruch entwickelte. Die Flüssigkeit enthielt daher keinen deutlichen Harnstoff, dagegen mehr Färbestoff als der Verdauungsharn.

Die nach Einwirkung des Alkohols auf dem Filtrum bleibende Substanz wurde mit destillirtem Wasser behandelt, welches sich durch ein Ueberbleibsel des, mit dem Eiweiß verbundnen Färbestoffes gleichfalls rothbraun

[illegible]

[illegible]

[illegible]

1) [illegible] Harn [illegible] Ammonium [illegible]

2) [illegible]

3) dass die dunkle Farbe von einer weit grösser Menge Farbestoff herrührt, die Menge desselben und der Salze wahrscheinlich in der bedeutenden Verminderung der Harnabsonderung begründet waren, da, während der bloss wässerige Theil des Harns sich im Bauchfelle anhäufte, sich in dem ausgeleerten Harn natürlich die verhältnissmässige Menge seiner Bestandtheile vermehrt;

4) dass durch den Aufenthalt im Körper der Harnstoff sich zersetzt und wahrscheinlich in Ammonium und Essigsäure verwandelt hatte.

Ob die Menge Eiweifs von der Waſſerſucht oder einem beſondern Zuſtande der Nieren abhing, iſt ungewifs. Das letztere wird durch die Eiweifsmenge in dem zuletzt unterſuchten Harn wahrſcheinlich, da der Zuſtand der Nieren durch Peritonitis auf ähnliche Weiſe als durch Ascites umgeändert werden kann [1]). Iſt dies, ſo würde der Eiweifsgehalt des Entzündungsharns nach dem Sitze der Entzündung variiren.

Der Harn, welcher bei, in einem örtlichen Fehler begründeter und oft mit Gelbſucht verbundner Waſſerſucht gelaſſen wird, enthält oft einen rothgelben Niederſchlag. In dieſem habe ich, auſser Harnſäure, phosphorſaurer Ammoniakmagneſia, phosphorſaurem Kalk, eine harzige grüne Subſtanz gefunden, was mit Herrn *Clarion's* Unterſuchungen über den Harn der Gelbſüchtigen übereinſtimmt.

Aus den vorſtehenden Unterſuchungen ergiebt ſich:

1) Der Getränksharn weicht vom Verdauungsharn hauptſächlich nur durch die Verbreitung ſeiner Beſtandtheile in einer weit gröſsern Waſſermenge ab, und enthält verhältnifsmäſsig weniger phosphorſaure Ammoniakmagneſia und phosphorſauren Kalk als auflösliche Salze.

2) Der nervöſe Harn ähnelt zwar dem Getränksharn ſehr, doch enthielt der unterſuchte verhältnifsmäſsig weniger Färbeſtoff und auflösliche Salze, mehr Harnſtoff, Harnſäure und unauflösliche Salze.

3) Der Entzündungsharn variirt unſtreitig nach dem Sitze der Entzündung und der abgeſonderten Menge. Der ſparſam abgeſonderte, welchen ich unterſuchte, enthielt viel Harnſtoff, Salze und Eiweifs, woraus ſich ſchlieſsen läſst, daſs der Harn wenigſtens in der Peritonitis eiweifshaltig wird. Die Röthe rührt unſtreitig von einer Abänderung der Färbeſubſtanz her.

4) Der trübe Harn der wenig harnenden Waſſerſüchtigen iſt ammoniakaliſch, enthält Eſſigſäure und wenig

1) Theils iſt die Vermuthung unwahrſcheinlich, theils wird ſie durch andre Unterſuchungen widerlegt. S. namentlich dieſes Archiv Bd. 1. H. 2. *M.*

Harnſtoff, ungeachtet ſeines concentrirten Zuſtandes. Die Entwicklung des Ammoniums durch die Zerſetzung des Harnſtoffes verurſacht den Niederſchlag der in reichlicher Menge vorhandnen und den Harn trübenden phosphorſauren Salze. Er enthält eine Menge ſchwefel- ſalz- und phosphorſaure Alkalien, viel Färbeſtoff und Eiweiſs.

Um genau die Beziehung zwiſchen der chemiſchen Beſchaffenheit des Harns und den Krankheiten auszumitteln, müſste man den Harn mehrerer, an derſelben Krankheit leidender Perſonen im Anfange, der Höhe und am Ende der Krankheit, vorzüglich den Harn von Fieberkranken, an verſchiednen Entzündungen und Nervenkrankheiten leidenden, unterſuchen. Der diabetiſche und gichtiſche Harn iſt am beſten bekannt, doch müſste man auch den letztern noch in Beziehung auf den Gehalt von phosphorſaurem Kalk unterſuchen, um auszumitteln, ob, nach *Berthollet's* Meinung, wenigſtens bisweilen derſelbe die Urſache der Gichtſchmerzen iſt.

Eben ſo muſs auch der Harn in der Rachitis und faſt in allen chroniſchen Krankheiten unterſucht werden.

Vorzüglich zu berückſichtigende Punkte würden hiebei ſeyn:

1) die ſpecifiſche Schwere; 2) die ſaure oder alkaliſche Beſchaffenheit; 3) der Gehalt an a) Harnſtoff; b) dem öligen Färbeſtoff; c) alkaliſchen Salzen; d) Harnſäure; e) phosphorſaurer Ammoniakmagneſia; f) phosphorſaurem Kalk; g) Schleim und Eiweiſs.

8. *W. Henry* über den diabetiſchen Harn. (Aus den med. chir. Transact. Vol. II. p. 119 — 137.)

Bei der Unterſuchung des diabetiſchen Harns ſind einige wichtige und wirklich genauer beſtimmbare Umſtände nicht mit gehöriger Genauigkeit ausgemittelt worden. Da ich kürzlich bei zwei eignen und einigen Kranken anderer Aerzte Gelegenheit zu Unterſuchungen hatte, ſo benutzte ich ſie theils zu dieſem Behuf, theils um leichtere Prüfungsmittel als die bisherigen aufzufinden, aus welchen ſich die Anweſenheit der Krankheit und die

Abänderung derſelben durch Diät und Arzneimittel ergeben könnte.

I. *Specifiſche Schwere und Verhältniſs der feſten Beſtandtheile des diabetiſchen Harns.*

a) Die ſpecifiſche Schwere wurde von einigen der beſten Schriftſteller, *Cruikſhank*, *Nicolas*, *Gueudeville* und *Thénard* nicht unterſucht. In 10 Fällen fand ich ſie nie unter 1028, nie über 1040: 1000 Waſſer bei 60° Fahr., was mit *Boſtock's*, *Dalton's* und *Watt's* Reſultaten nahe übereinkommt. Die ſpecifiſche Schwere halte ich für ein ſehr gutes Prüfungsmittel, ſowohl für die Anweſenheit als für den Grad der Krankheit, indem ich ſelbſt den concentrirteſten geſunden Morgenharn von verſchiednen Menſchen nie über 1020 fand. Auch wird dieſer den Tag über bedeutend leichter, während der diabetiſche Harn faſt unverändert bleibt. Durch Anwendung einer Waſſerwaage läſst ſich die ſpecifiſche Schwere ſelbſt von ganz Unerfahrnen augenblicklich ausmitteln.

b) Ueber die feſten Beſtandtheile weichen die Angaben auſserordentlich ab, indem ſich theils wirklich Verſchiedenheiten finden, theils der Grad der Verdampfung deren erzeugt. Ein Fall von *Cruikſhank* ſcheint das Maximum zu ſeyn, indem ſie hier $\frac{1}{12}$ des Harns bildeten. *Boſtock* erhielt in einem andern (Mem. of the med. ſoc. Vol. VI. p. 240.) $\frac{1}{5}$ eines dicken Syrups, *Nicolas* und *Gueudeville* (An. de chim. T. 44. p. 59.) $\frac{1}{14}$ groben Zuckers; *Thénard* (Ebend. T. 59. p. 47.) $\frac{1}{17}$ — $\frac{1}{30}$. Nach dieſer Methode iſt es immer ſchwer zu einer genauen Vergleichung zwiſchen dem Harn verſchiedner Perſonen und derſelben Perſon in verſchiednen Stadien zu gelangen: ich verſuchte daher durch eine Reihe genauer Verſuche die Menge des Extractivſtoffes mit dem ſicheren Merkmale der ſpec. Schwere zu verbinden. Die hiernach entworfene Tabelle liefert auf einen Blick die Menge feſter Subſtanzen im diabetiſchen Harn von 1025 — 1050 ſpec. Schwere, und es iſt leicht, ſie nach beiden Richtungen über dieſe beiden hier geſetzten Extreme auszudehnen. Der Harn wurde immer durch eine Dampfbadwärme verdunſtet, bis er nichts mehr an Gewicht verlor, und ein beim Erkalten völlig feſtwerdendes Extract übrig blieb.

Tabelle.

Specifische Schwere. Nach Graden und $\frac{1}{10}$ von Twaddels Wasserwaage.	Vergleich. mit 1000 Theilen Wasser bei 60° Fahr.	Fester Gehalt in einem Weinnösel (Pint.) nach Granen und Zehntheilchen.	Fester Gehalt in einem Nösel nach		
			ʒ.	ʒ.	ϑ.
4,	1020	382,4		6	1
4,2	1021	401,6		6	2
4,4	1022	420,8		7	0
4,6	1023	440,		7	1
4,8	1024	459,2		7	1
5,	1025	478,4		7	2
5,2	1026	497,6	1	0	0
5,4	1027	516,8	1	0	1
5,6	1028	536,	1	0	2
5,8	1029	555,2	1	1	0
6,	1030	574,4	1	1	1
6,2	1031	593,6	1	1	2
6,4	1032	612,8	1	2	0
6,6	1033	632,	1	2	1
6,8	1034	651,2	1	2	2
7,	1035	670,4	1	3	0
7,2	1036	689,6	1	3	1
7,4	1037	708,8	1	3	2
7,6	1038	728,	1	4	0
7,8	1039	747,2	1	4	1
8,	1040	766,4	1	4	2
8,4	1042	804,8	1	5	1
8,8	1044	843,2	1	6	0
9,2	1046	881,6	1	6	2
9,6	1048	920,	1	7	1
10,	1050	958,4	1	7	2

II. *Ueber die Menge des Harnstoffes im diabetischen Harn, nebst Bemerkungen über die Pathologie der Harnruhr.*

Auch über den Harnstoffgehalt des diabetischen Harns ist man nicht einig. *Cruikshank*, *Dalton*, *Fourcroy*, *Nicol*

nd *Gueudeville*, *Thénard* läugnen ihn ganz, eben ſo *oſtock* (Bardsley's reports p. 174.), ungeachtet er ihn über annahm. Bis jetzt hat man ſich des Zuſatzes er Salpeterſäure zu einer Auflöſung des Harnextracts i wenig Waſſer bedient, die ſogleich, wenn Harnoff vorhanden iſt, einen Niederſchlag von glänzend erlfarbnen, der Boraxſäure ſehr ähnlichen Schuppen herorbringt. Zwar hat man dieſes für etwas unſicher gehalen, weil eben ſo gut durch Einwirkung der Säure auf ucker (Boſtock in med. Mem. VI. p. 251.) eine kryſtallirte Subſtanz gebildet wird, indeſſen finden ſich doch eicht aufzufaſſende, jede Ungewiſsheit beſeitigende erſchiedenheiten. Die Wirkung der Säure auf Harnoff tritt bei niedriger Temperatur ein, und wird, wenn e nicht ſogleich erfolgt, durch Erwärmung des Gemiſches i Folge der Zerſetzung eines Theiles der Säure durch en Harnſtoff, und Bildung von flüchtigem Alkali verindert, welches ſich mit der unzerſetzten Säure zu ſalpeterſaurem Ammonium verbindet. Dagegen entſtehen kleeſaure Kryſtalle nur bei hoher Temperatur. Auch nterſcheiden ſich die Kryſtalle des ſalpeterſauren Harnoffes durch ihre platte Geſtalt und perlfarbnen Glanz ſehr eicht von den kleeſauren, ſelbſt wenn die Geſtalt der etztern durch die Anweſenheit andrer Subſtanzen abgeändert wird. Ungewiſsheit iſt wohl bisweilen dadurch ntſtanden, daſs ein Gemiſch von Kleeſäure und ſalpeterſaurem Ammonium vorhanden war, die beide wahrſcheinlich durch die gleichzeitige Anweſenheit von Harnſtoff nd Zucker im Harn entſtanden, welche bei den unvollkommnern Formen der Harnruhr nicht ungewöhnlich iſt. Bei völlig ausgebildeter Krankheit veranlaſst die Anwendung von Salpeterſäure nie Zeichen von Harnſtoff; da lies indeſſen vielleicht nur wegen der verhältniſsmäſsig gröſsern Menge von Zucker erfolgte, auf welche die Säure wirkte, ſtellte ich vergleichende Verſuche über das Zuſetzen von Salpeterſäure zu künſtlichen Miſchungen des Extracts von diabetiſchem Harn von 1033 ſpec. Schwere nd natürlichem Morgenharn von 1 n, und erhielt folgende Reſultate

Extract aus 1 Maafs diabet. und 1 Maafs gefundem Harn.	Das ganze fogleich durch den reichlichen Niederfchlag von falpeterfaurem Harnftoff feft.
Extract von 2 Maafs diabet. und 1 Maafs gefundem Harn.	In wenig Minuten ein reichlicher Niederfchlag von Schuppen.
Extract. von 4 Maafs diabet. und 1 Maafs gefundem Harn.	Nicht fogleich Niederfchlag, doch in $\frac{1}{2}$ Stunde, und nimmt allmählich zu.
Extract von 6 Maafs diabet. und 1 Maafs gefundem Harn.	Erft nach 24 Stunden ein fehr geringer Niederfchlag perlfarbener Schuppen.
Extract von 8 Maafs diabet. und 1 Maafs gefundem Harn.	In 48 Stunden keine Schuppen.

Hiernach wird Harnftoff durch Salpeterfäure in einem gemifchten Extract von diabetifchem und gefundem Harn nicht mehr dargeftellt, wenn der erftere in einem gröfsern Verhältnifs als von 6 : 1 zugefetzt wird, oder wenn das Gewicht des feften Harnftoffs weniger als $\frac{1}{10}$ des gemifchten Extracts beträgt. Die Zerfetzbarkeit des Harnftoffes felbft bei einer fo geringen Wärme als 212° Fahr., wobei Ammonium und Kohlenfäure entftehn, und kohlenfaures Ammonium, deffen Gewicht ungefähr $\frac{2}{3}$ des Gewichtes des Harnftoffes beträgt, gebildet wird [1]), giebt indeffen ein

1) Bei der Deftillation von frifchem Harn geht kohlenfaures Ammonium, wenn gleich in geringer Menge, über, bis faft die ganze Flüffigkeit verdunftet ift. Dann wird es in gröfserer Menge gebildet, und legt fich als eine feffe Rinde an den Hals der Retorte. Die aus einem frifchen Morgenharn erhaltne Menge von kohlenfaurem Ammonium belief fich auf 2 — 3 Unzen. Vorzüglich entfteht es wohl aus dem durch Hitze und Fäulnifs leicht zerfetzten Harnftoff. In der That weifs ich von Perfonen, welche in technifcher Hinficht Harn deftilliren, dafs die Ammoniumbildung durch vorgängige Fäulnifs deffelben wenig oder gar nicht vermehrt wird.

icheres Mittel zur Ausmittelung des Harnſtoffgehaltes ab. n der, während der Verdunſtung des diabetiſchen Harnes verdichteten Flüſſigkeit muſs man nach Spuren von Harnſtoff ſuchen, und hierin fand ich wirklich immer kohlenſaures Ammonium genug, um die Farbe des gerötheten Lackmuspapiers herzuſtellen, und mit ſalzſaurem Kalk einen Niederſchlag zu bilden. Wird die Deſtillation bis zur Verkohlung des Rückſtandes fortgeſetzt, ſo ſind die letzten Producte, in Folge der Bildung von brenzlicher Holzſäure aus dem zerſetzten Zucker, ſtark ſauer. Auch in dieſen aber findet ſich etwas, wenn gleich oft ſehr wenig Ammonium, das durch Sättigung der Flüſſigkeit durch reines Kali, und darauf angeſtellte zweite Deſtillation deſſelben frei dargeſtellt werden kann. Vorzüglich das anfangs übergehende Ammonium ſcheint für die Exiſtenz des Harnſtoffes zu ſprechen, weil wir auſserdem keine thieriſche Subſtanz kennen, aus welcher es unter ſolchen Umſtänden gebildet werden kann.

Die ſpätere Zerſetzung des diabetiſchen Harns liefert bisweilen andere Beweiſe für die Anweſenheit von Harnſtoff in ihm. Bei mehr als 60° Fahr. geht er ſchnell in einen Zuſtand von Eſſig über: ehe dieſer aber eintritt, erhält man bei genauer Aufmerkſamkeit durch genaue Prüfungsmittel deutliche Zeichen von Alkalescenz.

Ungeachtet ich hier, wegen der Veränderlichkeit der Miſchungsverhältniſſe des geſunden und des kranken Harns, die verhältniſsmäſsige Menge des Harnſtoffes im diabetiſchen Harn nicht bemerkt habe, ſo kann man doch feſtſetzen, daſs ſie, auch wenn man die verſtärkte Harnabſonderung noch ſo hoch anſchlägt, immer ſehr gering iſt. Wo ich ſie aus der Menge des durch die zerſtörende Deſtillation des Harns entwickelten Ammoniums zu beſtimmen verſuchte, ſchien ſie nicht über $\frac{1}{40}$ — $\frac{1}{60}$ der im geſunden Zuſtande vorhandnen zu betragen. Eine mir von Dr. *Bardsley* mitgetheilte Probe war ſo weiſs, daſs ich durchaus keinen Harnſtoff darin vermuthete, indeſſen fand ich auch hier bei der Deſtillation Ammonium. Doch ſchien die Harnſtoffmenge bei weitem geringer als in irgend einem frühern Falle, nicht über $\frac{1}{80}$ des im ge-

ſunden Harn vorhandnen. Bei noch nicht völlig ausgebildeter Krankheit findet man nebſt dem Zuckerſtoff genug Harnſtoff, um durch Zuſatz von Salpeterſäure zu dem aufgelöſten Extract einen deutlichen Niederſchlag zu erzeugen. Daſſelbe wird auch bisweilen durch ausſchlieſsliche Fleiſchnahrung bewirkt. Die Verhältniſſe beider Subſtanzen ſuchte ich hier dadurch zu beſtimmen, daſs ein Theil des Extractes zuerſt durch zerſtörende Deſtillation zerſetzt, dann kohlenſaures Ammonium zugeſetzt, und das Product von Neuem deſtillirt, die verdichtete Flüſſigkeit mit Schwefelſäure von bekannter ſpecifiſcher Schwere geſättigt wurde. Aus der Menge der erforderlichen Säure wurde dann auf den Gehalt an feſtem kohlenſauren Ammonium geſchloſſen und angenommen, daſs 2 Theile von dieſem 3 Theile von Harnſtoff anzeigten. Dieſes Verfahren ſcheint mir weit ſicherer als die Behandlung eines ſolchen gemiſchten Extractes mit Salpeterſäure, weil ſich ſalpeterſaures Ammonium bildet und mit den kleeſauren Kryſtallen verbindet, wodurch ihre Menge ſcheinbar vermehrt wird. Indeſſen bedarf man in praktiſcher Hinſicht nicht dieſer Genauigkeit, ſondern die Waſſerwaage und der Zuſatz von Salpeterſäure zu dem Extract reichen vollkommen hin.

Man hat vorzüglich zwei Hypotheſen zur Erklärung der vorzüglichſten Phänomene der Harnruhr gebildet. Nach der einen hat ſie ihren Sitz blos in den Verdauungswerkzeugen; allein die Verſuche von *Nicolas* und *Gueudeville* (An. de Chim. 44. p. 69.), *Wollaſton* (Siehe weiter unten), meine eignen (Ferriar's med. Hiſt. zweite Ausgabe 1. S. 146.), die ich durch neuere beſtätigt habe, beweiſen hinlänglich die Abweſenheit des Zuckerſtoffes im Serum des diabetiſchen Blutes, und, kann man daher nicht eigne unmittelbare Wege zwiſchen Darmkanal und Nieren nachweiſen, ſo muſs dieſe Annahme dahin näher beſtimmt werden, daſs das zu den Nieren gelangende Blut bei der Harnruhr die Grundſtoffe des Zuckers enthält, und derer des Harnſtoffes ermangelt. Dieſer Theorie indeſſen, welche die Nieren als geſund anſieht, läſst ſich einwenden, daſs ſie dieſen eine natürliche Neigung zur Zuckerbildung, wenn ihnen die Grundſtoffe dieſer Sub-

ſtanz dargeboten werden, zuſchreibt, was theils wegen der Harnſtoffbildung bei reiner Pflanzennahrung, theils weil es gegen die zweckmäſsige Anordnung des Körpers ſeyn würde, der zu Folge jedes Organ eine, zu dem geſunden Zuſtande nothwendige, eigenthümliche Verrichtung hat, unwahrſcheinlich iſt. Wahrſcheinlicher ſind daher unſtreitig in dieſer Krankheit die Nieren auf eine, freilich noch unbeſtimmte Weiſe, krank. Zugleich aber ſind wohl die Verdauungswerkzeuge krank, indem die Nieren, ungeachtet ſie Zucker abſondern, doch das Vermögen, Harnſtoff zu bilden, behalten, wenn ihnen angemeſſene Subſtanzen dargeboten werden, ſo daſs ſich faſt immer, indem mir nur eine Ausnahme von *Ferriar* (Med. hiſt. I. p. 144.) bekannt iſt, bei Fleiſchnahrung die Harnmenge vermindert und Harnſtoff erzeugt. Nicht immer aber iſt deshalb in ſolchen Fällen die Krankheit als geheilt anzuſehen. In meinem erſten Falle verminderte ſich der Harn in 8 Tagen von 14 — 16 Nöſseln in 24 St. auf 6. Seine ſpec. Schwere blieb nach dieſer Zeit dieſelbe, allein das Extract gab mit Salpeterſäure einen reichlichen ſchuppigen Niederſchlag. Dennoch ſanken die ſchon durch die Dauer der Krankheit ſehr erſchöpften Kräfte ſo bedeutend, daſs ich den Kranken, ſeinem Wunſche gemäſs entlieſs, um in ſeiner Familie zu ſterben. Hier und in ähnlichen Fällen waren wohl die Nieren zu ihrer normalen Thätigkeit zum Theil zurückgekehrt, die allgemeine Krankheit aber blieb unangefochten, ſo daſs wahrſcheinlich Krankheit der Verdauungswerkzeuge und der Nieren zugleich zur Entſtehung der Harnruhr erforderlich ſind [1]).

---

1) Kürzlich verſuchte ich die *Watt'ſche* Methode des Blutlaſſens bei einer robuſten Frau von 34 Jahren, die ſeit einem Jahre an der Harnruhr litt, und täglich 12 — 18 Nöſsel Harn von ſich gab, der 1037 ſpec. Schwere hatte, und nur bei der Deſtillation Spuren von Harnſtoff gab. Vom 28. Decbr. — 14. Jan. wurde 4mal, jedesmal 12 — 14 Unzen Blut weggelaſſen, Queckſilber gegeben, und keine ſtrenge Diät beobachtet. Die Methode aber wurde unterlaſſen, da durchaus keine Aenderung erfolgte.

III. *Andre Beſtandtheile des Harnes.* Ueber die chemiſchen Prüfungsmittel des diabetiſchen Harnes und die Natur und das Verhältniſs der ſalzigen Beſtandtheile kann ich den genauen Unterſuchungen von *Nicolas* und *Gueudeville*, und *Boſtock* nichts beifügen, indem meine Verſuche die ihrigen dahin beſtätigen, daſs die Menge derſelben weit geringer als im geſunden Zuſtande, ihr Verhältniſs unter einander aber das normale iſt.

Die Beſchaffenheit und Menge der primären Flüſſigkeiten (von *Boſtock*) im diabetiſchen Harn kann, ſo lange wir keine, nur ſie niederſchlagende und nicht zugleich auf die Salze wirkende Prüfungsmittel, was leider nicht der Fall iſt, indem z. B. eſſigſaures Blei nicht bloſs durch Schleim, ſondern auch durch ſalzſaure und phosphorſaure Salze präcipitirt wird, beſitzen, nicht genau ausgemittelt werden.

Auch über die Identität des Harnzuckers mit dem vegetabiliſchen hat man geſtritten. Nach *Cruikſhank* geben beide nach Abzug der Salztheile des diabetiſchen Extractes durch Salpeterſäure faſt dieſelbe Menge kleeſaurer Kryſtalle. Durch Gährung des diabetiſchen Extracts haben *Nicolas* und *Gueudeville* und *Thénard* faſt daſſelbe Gewicht von Alkohol als aus derſelben Gewichtsmenge von Pflanzenzucker erhalten. Hieraus kann man ſehr beſtimmt auf die genaue Uebereinkunft beider Subſtanzen ſchlieſsen. Dagegen hat man die Unfähigkeit des diabetiſchen Zuckers, zu kryſtalliſiren, angeführt. Dieſe indeſſen iſt nicht allgemein, indem ich die Kryſtalle im Zucker aus diabetiſchem, lange der Luft ausgeſetztem Syrup deutlich geſehen habe. Es bildete ſich ein ſchimmliger Schaum auf der Oberfläche, der, wiederholt weggenommen, von Neuem entſtand, wodurch unſtreitig viel thieriſche Subſtanz entfernt, und durch ſpätere Verdunſtung der übrig bleibende Syrup zu Bildung von Kryſtallen fähig gemacht wurde. Indeſſen mögen in der That ſchwache, aber für jetzt nicht entdeckbare Verſchiedenheiten zwiſchen dem thieriſchen und Pflanzenzucker Statt finden.

9. *J. Bostock's* Beobachtungen über die wässerige Harnruhr (Diabetes insipidus). (Aus den med. chir. Transact. Vol. III. 1812. p. 107 — 122.

Die wässerige Harnruhr kommt als idiopathische Krankheit so selten vor, dass der folgende Fall der Aufzeichnung werth scheint. Ich behandelte die Kranke, eine Frau von 50 J., vor 4 Jahren an einem heftigen Mutterblutfluss, der sie bedeutend schwächte, und gänzliche Amenorrhöe zurückliess. Die Schwäche blieb, und ungeachtet sehr guter Esslust gaben doch die Speisen nie Kräfte. Als ich deshalb aufs Neue gerufen wurde, fand ich, dass weit mehr Harn gelassen, als Getränk genossen wurde, die Oberhaut am Kopfe sich seit einigen Wochen ungewöhnlich stark abblätterte, die ganze Haut, vorzüglich in der Hohlhand, sehr trocken, aber nirgends Ausschlag, und, die behaarte Kopfhaut und die benachbarte Haut ausgenommen, nie Schweiss, ungeachtet häufiger Hitze.

In 24 Stunden wurden ungefähr 5 Quart Harn gelassen, wovon ein Unzenmaass 492 Gran, die ganze Menge mithin 10¼ Pfund (zu 12 Unz.) wog. Er war blass, fast durchsichtig, roch schwach, röthete Lackmus wenig, und seine Spec. Schwere betrug 1034. Der Rückstand vom Verdampfen schien sich durch seine physischen Eigenschaften nicht wesentlich von dem des gesunden Harns zu unterscheiden. Nach einer Berechnung wurden 9 — 10 Unzen fester Substanz in 24 St., also ungefähr 8½ Unzen mehr als im gesunden Zustande, ausgeleert. Das Uebermaass von Wasser in 24 St. betrug 7 Pfund.

Von dem Extract des Harns wurde ein Theil in Alkohol digerirt, und, nachdem alles von diesem auflösliche weggeschafft war, die Flüssigkeit verdunstet. Der von der Verdunstung des Alkohols übrige Rückstand verhielt sich zu dem nicht im Alkohol auflöslichen wie 17 : 4 und, da jener vorzüglich aus Harnstoff bestand, so schien dieser hier mehr als die vierfache Menge der Salze zu bilden.

Daher ergab sich, dass täglich ungefähr 7½ Unzen Harnstoff und 2 Unzen Salze ausgestossen wurden. In

den letztern fand ich nichts Eigenthümliches, eb
wenig Spuren von Zucker.

Die Angaben über das Verhältniſs der thieriſ
Subſtanz im Harn zu den Salzen ſind ſehr verſchi
Nach *Fourcroy* und *Vauquelin* bilden dieſe nur $\frac{1}{25}$ de
tractes, nach *Cruikſhank* an $\frac{1}{3}$, oder ſind wie 315:2

Dieſe Angaben können höchſtens Extreme bezeich

Bei zwei von mir genau angeſtellten Verſuchen
ich in dem einen das Verhältniſs der Salze zum H
ſtoff = 13:69, im andern = 24:79; die Mittelzahl
von alſo = 1:4; was nicht ſehr von der Mittelzahl
Fourcroy'ſchen und *Cruikſhank'ſchen* Angaben abweicht

Geſetzt, der ganze feſte Inhalt des geſunden H
betrüge 600 Gr., ſo würde hienach der Harnſtoff 450,
Salze 150 Gr. ausmachen, ſo daſs die Kranke tä
6 Unzen Harnſtoff, und $1\frac{1}{2}$ Salze mehr als gewöhn
ausleerte. Daher natürlich der Hunger und Durſt
Harnruhrkranken.

Behufs der Entdeckung des Zuckers im Harn wand
ich die Salpeterſäure an, und folgerte die Abweſenh
des Zuckers aus der Nichtbildung von Kleeſäure. U
über die Gewiſsheit dieſes Verfahrens in Richtigkeit
kommen, wurde zu einem Antheil reinen, aus geſunde
Harn bereiteten Harnſtoffes $\frac{1}{10}$ ſeines Gewichtes
Zucker geſetzt, und darauf unter Anwendung von Wär
das ſechsfache Gewicht von einer Miſchung aus gleiche
Theilen Salpeterſäure und Waſſer zugegoſſen. Als d
Gemiſch zur Conſiſtenz eines dicken Syrups eingeko
war, und eine dunkle Farbe anzunehmen anfing, wora
ſich die Trennung der Salpeterſäure ergab, ſo wurde
von der Lampe weggenommen. In wenig Stunden b
deten ſich Kryſtalle, die, nachdem ſie in Waſſer auf
löſt worden, und ſich von Neuem gebildet hatten, a
reiner Kleeſäure zu beſtehen ſchienen.

Die Kranke wurde durch bloſse Eiſenmittel u
warme Bäder, ohne ſtrenge Fleiſchdiät (weil kein Zuck
gebildet wurde) völlig hergeſtellt, und iſt jetzt ein Ja
lang vollkommen geſund geweſen. Der Name Harnru
kommt unſtreitig dieſem Falle zu, da die drei pathogr
miſch

niſchen Symptome derſelben, Vermehrung der Eſsluſt, Unterdrückung der Hautausdünſtung und zu reichliche Ausſonderung von thieriſchem Stoff durch die Harnwerkzeuge, vorhanden waren. Die letztere Bedingung unterſcheidet ihn weſentlich von der bloſsen Zunahme von Waſſerausſonderung, die oft mit der Harnruhr verwechſelt wird. Die Menge des durch die Harnwerkzeuge ausgeführten thieriſchen Stoffes iſt ſo groſs, daſs, wenn die Krankheit völlig ausgebildet iſt, dadurch, ungeachtet der bedeutend vermehrten Abſonderung des Harns, ſeine ſpecifiſche Schwere vermehrt wird. (S. *Henry* oben S. 659.)

In dieſem Falle nahm die ſpec. Schwere des Harns bedeutend zu, wenn er lange in der Blaſe verweilt hatte, ungeachtet er im Allgemeinen nicht ſchwerer als geſunder war. Ungeachtet Fälle der wäſſerigen Harnruhr ſelten verzeichnet ſind, halte ich doch die Krankheit für nicht ſo ſelten, nur wird ſie gewöhnlich nicht erkannt, weil man den Harn ſelten auf die Beſchaffenheit ſeiner Beſtandtheile unterſucht, und die vermehrte Menge deſſelben aus dem reichlichen Trinken zur Stillung des Durſtes erklärt.

Iſt dieſe Krankheit der Anfang der honigartigen Harnruhr, oder hat ſie Neigung, in ſie überzugehen? Dieſe nicht unwahrſcheinliche Vermuthung wird durch folgenden Fall beſtätigt. Eine Frau von mittlern Jahren, die an allgemeiner Schwäche und ſchlechter Verdäuung litt, lieſs mehr Harn als im geſunden Zuſtande. Er war etwas undurchſichtig, brauner, und lieſs in der Ruhe einen Bodenſatz fallen, wodurch er durchſichtiger wurde. Die üblichen Prüfungsmittel veranlaſsten die gewöhnlichen Erſcheinungen, nur waren die ſchuppigen Kryſtalle, welche durch den Zuſatz von Salpeterſäure entſtanden, etwas undeutlicher, der Harnſtoff hatte einen etwas weniger harnähnlichen Geruch, indeſſen entband ſich durch Erhitzung mit Salpeterſäure keine Kleeſäure daraus. Eine ſpäter unterſuchte Portion Harn von derſelben Kranken verhielt ſich etwas verſchieden, war dunkler, lieſs einen ſtärkern Bodenſatz fallen, und hatte einen ſauren, kaum harnartigen Geruch. Das, durch langſames Verdunſten gewonnene Extract war nicht körnig, ſondern einem dicken Syrup ähnlich, und durch Zuſatz von Salpeter-

ſäure bildeten ſich nur undeutliche, und mit einem Antheil unkryſtalliſirter Subſtanz vermiſchte ſchuppige Kryſtalle. Auf dieſe halbkryſtalliſirte Maſſe wurde unter Anwendung von Wärme etwas Salpeterſäure gegoſſen. Hiedurch entſtand ein ſtarkes Aufbrauſen und Entwicklung von, nach Salpeter-Salzſäure riechenden Dämpfen. Als die Flüſſigkeit faſt ganz verdunſtet war, blieb eine, beim Erkalten dem zuckerartigen Honig ähnliche Maſſe zurück. Dieſe in Waſſer aufgelöſt, und zum Theil verdunſtet, enthielt binnen 24 Stunden einige deutliche, nadelförmige Kryſtalle, die mit Kalkwaſſer einen deutlichen Niederſchlag bildeten, und ſich, nach Herrn *Henry's* und meinen Unterſuchungen, durchaus wie Kleeſäure verhielten.

Hieraus alſo ergiebt ſich die wichtige Thatſache, daſs eine geringe Menge Zucker im Harn mit einer anſehnlichen Menge Harnſtoff vorkommen kann. Hienach ſcheint ſich die wäſſerige Harnruhr in die honigartige zu verwandeln, beide Zuſtände mit einander zu wechſeln, bis, mit vermehrter Schwächung des Körpers, die zuckerige Beſchaffenheit des Harns vorwaltet.

Den Zuſtand, wo die Abſonderung des Harns bedeutend vermehrt iſt, dieſer aber eine geringere Menge thieriſchen Stoffes enthält als gewöhnlich, rechnet man im Allgemeinen zur Harnruhr; indeſſen iſt er wohl richtiger eine Folge davon, oder von einem ganz verſchiednen, in einer Krankheit der Nieren begründeten Leiden. In einem Falle dieſer Art war die Flüſſigkeit dem Harn ſo unähnlich, daſs ich ſie anfänglich gar nicht dafür hielt, aber durch eine zweite Portion aus meinem Irrthum geriſſen wurde. Dieſer Harn war faſt ganz ohne Geruch und Geſchmack, faſt ganz durchſichtig, neutral, und wenig ſpecifiſch ſchwerer als Waſſer, wie 1,0058. Zu der Zeit, wo der Kranke in 24 Stunden $4\frac{1}{2}$ Quart lieſs, betrug der feſte Gehalt nicht mehr als $\frac{1}{110}$ des ganzen Gewichtes. Durch Anwendung der Salpeterſäure auf das Extract entſtand eine Art ſchwammiger Maſſe, worin die ſchuppigen Kryſtalle faſt gar nicht ſichtbar waren, und durch Erhitzung deſſelben, mit neu hinzugegoſſener Salpeterſäure durchaus keine Kleeſäure. Aetzendſalzſaures Queckſilber bewirkte einen ſchwachen flockigen Niederſchlag, der durch Kochen ſich verdickte, durch Hitze

Klein oder durch Gerbeſtoff aber entſtand keine Wirkung. Die Salze ſchienen das gewöhnliche Verhältniſs zu einander zu haben, aber in geringerer Menge als gewöhnlich vorhanden zu ſeyn. Heiſser Alkohol löſte ungefähr des Extracts auf, nach dem Verdunſten blieb eine braune, dem Aeuſsern nach harnſtoffähnliche Subſtanz zurück, die ſich aber dadurch von ihm unterſchied, daſs ſie durch mäſsige Wärme völlig trocken wurde, dabei kryſtalliſirte, und mit Salpeterſäure keine Schuppen bildete. Die letztere bewirkte ein beträchtliches Aufbrauſen, und wandelte das Extract in eine ſchwammige Maſſe um, die aus ſehr kleinen, würfelförmigen, beinahe weiſsen Kryſtallen beſtand. Der nicht im Weingeiſt auflösliche Theil des Extractes wurde vorzüglich vom Waſſer aufgelöſt, ein hiebei zurückbleibender Antheil erſchien, getrocknet, als ein kohlenähnliches Pulver, und bildete ungefähr $\frac{1}{7}$ der nicht in Alkohol auflöslichen Maſſe. Das Extract beſtand daher ungefähr aus 0,63 Salzen 0,26 thieriſcher Subſtanz und 0,11 kohligem Pulver. Der Harn nahm bald einen ekelhaften Geruch an, wurde ſchwach alkaliſch, und lieſs einen leichten flockigen Bodenſatz fallen, ohne, mehrere Monate lang der Luft ausgeſetzt, andre Veränderungen zu erleiden.

Hiebei und in einem andern, früher (Mem. of the med. ſociety, Vol. VI.) von mir bekannt gemachten Falle iſt beſonders zu bemerken, daſs die Salze nicht in einem ſo hohen Grade vermindert waren als die thieriſche Subſtanz. Hierin erſcheint der Harn den eiweiſshaltigen Flüſſigkeiten ähnlich, deren Salze auch, nach Herrn *Marcet's* und meinen Unterſuchungen, immer ungefähr in der gewöhnlichen Menge vorhanden ſind, ſo veränderlich auch die der thieriſchen Subſtanz iſt.

Zum Schluſſe noch einige Bemerkungen über den Harnextract bei der honigartigen Harnruhr. Vor 8 Jahren machte ich einen Extract aus diabetiſchem Harne, welcher ſo zuckerhaltig war, daſs durch bloſse Verdunſtung bei niedriger Temperatur das Ganze in eine trockne Subſtanz von körnigem und halbkryſtalliſirtem Gefüge verwandelt wurde, welche feinem braunen Zucker ſehr ähnlich war. Lange blieb dieſe unverändert, allein im letzten Winter fand ich ſie nach einem Aufenthalte von eini-

gen Wochen in einem feuchten Zimmer völlig umgewandelt. Das mehrfache Papier, worin sie sich befand, war mit einer dicken Schicht von Schimmel bedeckt, die Substanz selbst sehr vermindert, und durchaus nicht mehr zuckerähnlich, klebrig, wie halb zerflossener Leim, braun und von dumpfigem Geruch. An der Luft schien sie keine weitere Veränderung zu erleiden. Wasser, worin sie gekocht wurde, nahm eine hellbraune Farbe an, die Substanz schien dadurch weisser zu werden, aber nicht in dieser Flüssigkeit auflöslich zu seyn. Siedender Alkohol machte sie härter und weisser, löste sie nicht auf. Aetzendes Kali löste in der Wärme einen mässigen Theil davon auf. Die Auflösung war braun, seifenartig, und schäumte beim Kochen stark, Schwefelsäure bewirkte einen weissen Niederschlag. Salpetersäure, mit einem gleichen Antheil Wasser verdünnt, wirkte schnell darauf, und löste sie in der Siedhitze, erst unter Entbindung von salpetersauren, dann von nitrösen Dämpfen, wobei die Säure viel dunkler und dicker wurde, auf. Beim Abkühlen sonderten sich einige, dem Anschein nach aus festem Oel gebildete Flocken ab, die Säure hatte den eigenen Geruch angenommen, welcher die Wirkung der Salpetersäure auf die Muskelfaser begleitet. Ueberschüssig zugesetztes Kali gab der salpetersauren Auflösung eine dunkle Orangefarbe, und bewirkte einen grauen Niederschlag, wodurch die Flüssigkeit durchsichtig wurde. Ammonium zu der salpetersauren Auflösung gesetzt, bewirkte eine reichliche Bildung weisser Dämpfe und dieselbe Farbenveränderung als das Kali.

Hienach hatte sich der Zuckerextract in eine, dem geronnenen Eiweiss sehr ähnliche Substanz, verändert. Wahrscheinlich war das Eiweiss schon anfangs zugleich vorhanden; allein, wie die Zuckersubstanz zersetzt und das Eiweiss zum Gerinnen gebracht wurde, gestehe ich, nicht bestimmen zu können.

10. *W. H. Wollaston* über die Nichtanwesenheit von Zucker im Blute der Harnruhrkranken. (Aus den phil. Transact. 1811. p. 96.)

Rollo und *Cruikshank* hatten bei ihren Untersuchungen über den Zuckergehalt des Blutes von Harnruhrkran-

ken nicht genug Blutwaſſer erhalten könnten, um ſich von der Anweſenheit oder dem Mangel des erſtern in dieſem durch den Geſchmack und andre Mittel zu vergewiſſern, doch waren ſie von der Anweſenheit deſſelben überzeugt. Um hierüber einige Gewiſsheit zu erhalten, ſtellte *Cruikſhank* Verſuche über die Menge von Kleeſäure an, welche aus derſelben Menge Blutwaſſer oder Blut nach Zuſatz einer beſtimmten Menge von Zucker erhalten werden konnte, und ſchloſs aus den hiebei Statt findenden Verſchiedenheiten auf die Anweſenheit oder den Mangel des Zuckers im Blutwaſſer von Harnruhrkranken. Dieſe Methode aber iſt in doppelter Hinſicht unſicher, denn 1) kann ein Uebermaaſs andrer Subſtanzen die Menge der gebildeten Kleeſäure vermehren, und 2) muſs nothwendig das Reſultat durch leichte Verſchiedenheiten in dem Bildungsproceſſe der Kleeſäure abgeändert werden.

Die von mir angewandte Methode ſchien mir geſchickter, um weit kleinere Mengen eines ſolchen Beſtandtheiles zu entdecken, denn, wenn ſie auch nicht zur genauen Beſtimmung der Beſchaffenheit eines jeden kleinen entdeckten Beſtandtheils hinreicht, ſo genügt ſie doch vollkommen zu Entſcheidung der bloſsen Frage über den Mangel oder Anweſenheit deſſelben. Ich ſuchte zu dieſem Behuf zunächſt auszumitteln, wie der Eiweiſstheil von geſundem Blutwaſſer möglichſt vollkommen zum Gerinnen gebracht und die Anweſenheit von zu ihm geſetzten Zucker am leichteſten entdeckt werden könnte. Bei der bloſsen Einwirkung der Wärme auf Blutwaſſer, zu welchem Waſſer geſetzt war, enthielt der ausſchwitzende Theil noch etwas Eiweiſs aufgelöſt, mithin konnte der darin vielleicht enthaltne Zucker verborgen bleiben, und nicht mit Gewiſsheit entdeckt werden. Ich fand indeſſen, daſs dieſes Uebrigbleiben von gerinnbarer Subſtanz durch Zuſatz von etwas verdünnter Säure zu dem Blutwaſſer von der Gerinnung verhindert werden konnte [1]). Zu 6 Drachmen Blutwaſſer ſetzte ich 1 Dr. Salzſäure, die vorher mit $1\frac{1}{2}$ Dr. Waſſer verdünnt worden war, und tauchte

1) Ich vermuthete, daſs dieſer Antheil von Eiweiſs durch das freie Kali des Blutwaſſers aufgelöſt erhalten wurde, und ſetzte daher die Säure zu, um dieſes zu ſättigen.

die Flasche 4 Minuten lang in kochendes Wasser, w
vollkommene Gerinnung entstand. In wenig S
schwitzt ungefähr 1 Dr. Wasser aus dem auf diese
geronnenen Blutwasser. Wird ein Tropfen von
Wasser verdunstet, so krystallisiren die darin ent
Salze sehr deutlich. Vorzüglich befindet sich E
darin. Wird nur etwas Zucker vor der Gerinn
Blutwasser gesetzt, so wird, nach Maafsgabe der
desselben, die Krystallisation der Salze ganz od
Theil verhindert. Werden nicht mehr als 2½ G
der Unze gesetzt, so wird die Krystallisation nic
hindert, doch ist auch diese geringe Menge durch
nach der Verdunstung erscheinende Schwärze mer
die wahrscheinlich durch die Einwirkung eines ge
Uebermaafses von Säure auf den Zucker bewirkt
Durch den Zusatz von 3 Gran zu 1 Unze wir
Krystallbildung sehr unvollkommen, die Krystall
schwinden in feuchter Luft sehr schnell, weil der Z
zerfliefst und die Schwärze ist dunkler. Zehn Gr
1 Unze gesetzt, verhindern die Krystallisation de
gänzlich, Schwärze und Neigung zum Zerfliefsen
daher stärker als bei geringerer Menge. Da der au
Harn von Harnruhrkranken erhaltne Zucker sich vo
gewöhnlichen etwas unterscheidet und dem Feigen
ähnlicher ist, so wiederholte ich den Versuch so, da
trocknen, aus diabetischem Harn gewonnenen Zuck
dem Blutwasser setzte.

Als ein ferneres Prüfungsmittel auf Zucker setz
eine geringe Menge Salpetersäure zu den nach der
stallisation des Wassertropfens übrigbleibenden S
Ist das Wasser ohne den geringsten Zusatz von Z
geronnen, so verändert Salpetersäure die salzi
Salze blofs in salpetersaure und salpetersaures N
krystallisirt ohne Schaum oder Schwärze. War
Zucker vorher zugesetzt, so bildet sich ein weifser Sc
am Rande des Tropfens, der durch Anwendung
stärkern Hitze nach Maafsgabe der Menge des Zu
schwarz wird. Nicht immer gelingen freilich die
suche so vollständig, und dies mag vom Zusatz von z
Salzsäure herrühren, welche bei zu starker Hitze
Theil des geronnenen Eiweifses wieder auflösen

dadurch Erſcheinungen veranlaſſen kann, welche bei oberflächlicher Unterſuchung dem Zucker zugeſchrieben werden können.

Nachdem ich mich ſo über die Verſchiedenheiten der Erſcheinungen des normalen und des künſtlich, wenn auch wenig, mit Zucker verbundnen Blutwaſſers unterrichtet hatte, unterſuchte ich das Blutwaſſer von Harnruhrkranken.

Das erſte war von einer Perſon, deren Harn durch die Analyſe zuckerhaltig gefunden worden war. Das Blut war friſch, bei gelinder Wärme, ohne Gerinnung des Blutwaſſers getrocknet worden. Gepülvert, wurde es mit Waſſer vermiſcht um jeden auflöslichen Stoff auszuziehen, dann etwas Salzſäure zugeſetzt, und die zur Gerinnung des Eiweiſses erforderliche Wärme angewandt. Das nach der Gerinnung weggenommene Waſſer enthielt die Blutſalze, allein keine Spur von Zucker. Eben ſo verhielt ſich eine andre Portion von, auf dieſelbe Weiſe beſtimmten diabetiſchem Blute. Daſſelbe fand in einem dritten Falle Statt, wo der Harn *ſehr ſüſs* gefunden, aber nicht chemiſch unterſucht worden war. Auf Zuſatz von 3 Gran diabetiſchem Zucker zu 1 Unze deſſelben Blutwaſſers wurde der Zucker durch denſelben Proceſs entdeckt. In einem vierten Falle, wo der Harn ſo viel Zucker enthielt, daſs 1 Unze durch Verdunſtung 36 Gran gab, fand ich zwar mit Beſtimmtheit keinen Zucker im Blutwaſſer, allein einen Grad von Schwärze, wie er durch ungefähr 1½ Gran Zucker in 1 Unze Blutwaſſer erzeugt zu werden pflegt. Indeſſen ſchien dieſe ſchwarze Subſtanz kein Zucker zu ſeyn, wenigſtens trocknete ſie leichter, ſchmolz nicht durch Hitze, und brach hiezu das Licht zu ſtark [1]).

Unglücklicherweiſe konnte ich nicht einen zweiten Antheil deſſelben Blutwaſſers unterſuchen, indem ich es zu andern Verſuchen verbraucht, und mit jenem zugleich zum Gerinnen gebracht hatte. Bei einem folgenden Verſuche ſetzte ich 1 Dr. Zucker vom Harn derſelben Kranken zu 6 Dr. des Blutwaſſers, und brachte es mit einer gehörigen

1) S. Philoſoph. Transact. 1802.

Menge von verdünnter Salzsäure, wie das vorige, zum Gerinnen. Ungeachtet die Menge des zugesetzten Extractes nicht $\frac{1}{10}$ oder $2\frac{1}{4}$ Gran überstieg, so war doch der Unterschied durch die Dunkelheit der Farbe und die mangelhafte Krystallisation der Salze sehr beträchtlich. Zu dem noch übrigen Blutwasser setzte ich zweimal so viel Harn als beim vorigen Versuche, und fand dadurch die Krystallisation der Salze während der Verdunstung nicht vollkommen verhindert.

Aus diesen Versuchen glaube ich mit Sicherheit schliessen zu können, dass das Blutwasser in diesem Falle keine entdeckbare Menge von Zucker, oder dass wenigstens das von dem geronnenen Blutwasser trennbare Wasser nicht $\frac{1}{10}$ von der im Harn desselben Kranken gefundnen Zuckermenge enthielt.

Um daher die Anwesenheit des Zuckers im Harne zu erklären, müssen wir entweder in den Nieren die Fähigkeit, dieses neue Product durch Absonderung zu bilden, annehmen, was nicht mit der eigenthümlichen Verrichtung derselben vereinbar scheint [1]), oder, wenn wir annehmen, dass der Zucker im Magen durch einen unvollkommnen Assimilationsprocess gebildet wird, eigne Wege gestatten, welche ihn, mit Vorbeigehung des allgemeinen Gefässsystems, vom Magen zur Blase führen. Diese Annahme glaubte *Darwin* dadurch zu erweisen, dass er, als er starke Dosen Salpeter gab, diesen im Harn, nicht aber im Blute fand, und sahe, als jenen Weg und Mittel das Lymphsystem und eine rückgängige Bewegung desselben an.

Ohne *Darwin's* Theorie anzunehmen, glaubte ich die Thatsache durch ein entscheidenderes Prüfungsmittel als den Salpeter ausmitteln zu müssen, und ein solches schien mir das blausaure Kali, wenn es mit Sicherheit genommen werden konnte, da auch die kleinsten Antheile desselben durch Eisenauflösung zu entdecken seyn müssen.

---

1) Zwar nicht mit der Verrichtung der *gesunden* Nieren, warum aber nicht der *kranken*, zumal, da der *Harnstoff*, den sie doch wohl bilden, dann so gut als ganz fehlt, und durch den Zucker ersetzt wird.

Bei einem Verſuche fand ich, daſs eine Auflöſung davon ohne den geringſten Nachtheil genommen werden kann, und in weniger als 1½ Stunden der Harn durch 3 Gran davon ſichtbar verändert wurde. Nach einigen vorläufigen Verſuchen über die Zeit, in welcher ſich dieſe Subſtanz im Harn zuerſt zeigte, und ihre Anweſenheit im Blute wahrſcheinlich wurde, nahm ein 34jähriger Mann 3½ Gran des trocknen Salzes, ſtündlich dreimal hinter einander ein.

Den Harn, der alle halbe Stunden unterſucht wurde, hatte in zwei Stunden eine leichte Färbung, und 2 Stunden ſpäter eine tiefe blaue Farbe angenommen. Hierauf wurde am Arm Blut gelaſſen, welches ich vollkommen gerinnen lieſs, ſo daſs ſich das Blutwaſſer ganz trennte; allein vergeblich verſuchte ich die Anweſenheit des Salzes durch Eiſen auszumitteln. Eben ſo wenig entſtand die geringſte blaue Farbe in demſelben, als ich, in der Vermuthung, daſs das überſchüſſige Alkali die Bildung des Niederſchlages hindern möchte, eine geringe Menge verdünnter Säure zuſetzte.

Da der Verſuch mit demſelben Erfolge zum zweitenmal wiederholt wurde, ſo ſchien er mit Sicherheit die Anweſenheit von Wegen zu beweiſen, auf welchen Subſtanzen, die ſich beſtimmt im Magen befinden, zur Blaſe gelangen, ohne mit der allgemeinen Säftemaſſe vermiſcht zu werden. Vergeblich ſuchte ich auch das blauſaure Kali, während es ſich deutlich im Harn zeigte, in andern Abſonderungen, namentlich dem Speichel und dem Naſenſchleim, auf. Aus *Marcet's*, mir mitgetheilten Verſuchen über die durch Anwendung eines Blaſenpflaſters gebildete Flüſſigkeit ergiebt ſich daſſelbe.

Uebrigens widerlegt der Bau der Lymphgefäſse *Darwins* Meinung, daſs ihre rückgängige Bewegung das Mittel, Subſtanzen auf dieſe Weiſe in die Blaſe zu führen, ſey, vollſtändig. Seit wir mit den auffallenden chemiſchen Wirkungen ſehr niedriger Electricitätsgrade bekannt worden ſind, habe ich auf dieſem Wege Licht über dieſe Erſcheinungen zu erhalten gehofft; allein, ungeachtet ich die Abſonderung im Allgemeinen in der electriſchen Kraft, welche die Nerven zu beſitzen ſcheinen, begründet glaube, wie daher die Bildung des ſauren Harns

aus dem alkalischen Blute, und der Uebergang von blau saurem Kali, Zucker u. s. w., in eben dieser Kraft begründe seyn mag, so müssen doch immer noch die Wege selbst durch bestimmte Beobachtungen ausgemittelt werden. Vie leicht kann man eigene Substanzen auf ihrem Wege i den Blut- und Lymphgefässen der Eingeweide entdecken doch habe ich noch keine, diese Vermuthung bestätigend Versuche an lebenden Thieren angestellt[1]).

11. *Nysten* über die Harnversetzungen. (Au dessen Recherches de Chimie et de Physiologie pathol Paris 1811. p. 263—293.)

Aus mehrern Beobachtungen über Harnversetzungen ergiebt sich, dass sich die Ursachen derselben vorzüglich auf drei zurückführen lassen: 1) Mangel oder Verschlie ssung der Harnröhre durch Vernarbung oder Krampf; 2) Lähmung oder beständige Reizung und Zusammenzie

1) Es leuchtet ein, dass die Erfahrungen des Verf. über d blausaure Kali keinesweges die Meinung über die unmittel baren Wege vom Darmkanal zur Blase bestätigen, und sch *Henry* (*Gilberts* Ann. Bd. 43. 1813. S. 81.) hatte bemerkt dass es sehr wohl durch die Lymphgefässe in die Pulsader und durch diese zu den Nieren gelangen könnte, ohne in d Venenblut zu kommen, in welchem allein es *Wollaston*, un überdies sehr spät, lange nach dem Erscheinen der ersten Spuren desselben im Harn aufgesucht hatte. Theils müsste das Blut viel *früher*, theils müsste *arterielles* Blut durch zuverlässige Beobachter untersucht werden, und erst, wenn diese Substanzen in den verschiedensten Perioden nicht in ihm gefunden worden wären, könnte man jener Meinung beitreten, die so viel gegen, so wenig für sich hat, und ganz kürzlich wieder auf eine höchst unglückliche Weise in Schutz genommen worden ist. Dass übrigens die obige Ansicht von dem Wesen der Absonderung keinesweges jener Meinung das Wort rede, brauche ich gleichfalls kaum zu bemerken, da dieselbe überhaupt nur die Isolirung gewisser Substanzen deutlicher macht, diese aber eben so gut im Blute als in andern Flüssigkeiten dadurch bewirkt werden kann. M.

hung der Blase durch einen Stein; 3) Abänderung der Harnabsonderung, wie z. B. in der Nierenentzündung.

Allein bis jetzt konnte wegen Unvollkommenheit der chemischen Kenntnisse des Harns und der Hülfsmittel nicht mit Gewissheit ausgemittelt werden, ob die den Harn vertretende Flüssigkeit wirklich oder nur dem Anschein nach Harn war. Zwei Fälle, welche ich beobachtete, setzten mich in den Stand, die Aufgabe zu lösen.

Erster Fall. Ein schwächliches, langen und äusserst bedenklichen Nervenzufällen unterworfnes Frauenzimmer von 26 Jahren bekam einen heftigen Durchfall, der sich plötzlich verstopfte und von einer gänzlichen Harnverhaltung begleitet wurde. Hierauf folgte allgemeine Wassersucht, heftiger Husten, und nach dreiwöchentlicher Andauer dieses Zustandes, vielleicht in Folge des mehrtägigen äussern und innern Gebrauches der Meerzwiebel, mehrmaliges Erbrechen einer citrongelben Flüssigkeit, die auf 4—5 Maass geschätzt wurde. Am zweiten Tage wurden 20 Maass weggebrochen, und das Erbrechen dauerte im Ganzen 2 Wochen, wobei die Wassersucht abnahm. Nach dem Essen wurden nie mit der Flüssigkeit zugleich die Nahrungsmittel weggebrochen. Allmählich floss der Harn, anfangs in geringer Menge und schmerzhaft, wieder auf dem gewöhnlichen Wege ab. Einige Zeit nachher indessen entstand durch psychische Ursachen derselbe Zustand einigemal wieder, wich aber immer der Meerzwiebel.

Die ausgebrochne Flüssigkeit enthielt sehr viel Serum, doch entwickelte sich während des Verdunstens, wobei sie dunkel wurde, ein starker Harngeruch. Der bis zur Syrupsconsistenz eingedickte Rückstand wurde mit Alkohol behandelt, der sich rothbraun färbte. Die, wieder bis zur Syrupsconsistenz eingedickte, geistige Auflösung gab mit Salpetersäure Krystalle von salpetersaurem Harnstoff. Diese, mit kaltem Wasser gewaschen, theilten demselben eine rothbraune Farbe und einen sehr deutlichen Harngeruch mit, folglich enthielt die Flüssigkeit den öligen Stoff, welcher dem Harn seine Farbe und seinen Geruch giebt.

Zweiter Fall. Eine starke, immer gesunde Frau von 40 Jahren fiel heftig auf das Kreuz, verlor dadurch das

Bewufstseyn, und warf, bei der Rückkehr deſſelbe Blut aus dem Munde aus. Von jetzt an ſtockte d Harn und wurde eine harnähnliche Flüſſigkeit a gebrochen. Nach einigen Monaten erſchien an der Ste der bisher regelmäſsigen Menſtruation am Ende jed Monates Blutbrechen, welches während 2 — 3 Tag mehreremal in 24 Stunden eintrat. Nachdem dieſ Zuſtand ein Jahr gedauert hatte, fand ich die Krank Durch Katheteriſiren wurde etwas Harn weggeſcha und das Harnbrechen gemindert. Ungefähr 1½ Jahr na dem erſten Zufalle entſtand eine Gefäſsfiſtel, wobei d Koth gleichfalls durch den Mund, namentlich aller 2 — Tage ausgeworfen wurde. Purgiermittel und Klyſtie bewirkten nochmaliges Erbrechen, 2 — 3 Stunden nac dem ſie eingenommen worden. Nach ½ Jahre nahm, nac Heilung der Gefäſsfiſtel, der Koth wieder ſeinen gewöhnlichen Weg, Harn und Menſtruationsblut aber beharrte auf dem regelwidrigen.

Durch die Unterſuchung der ausgebrochnen Flüſſigkeit wurden die Reſultate der erſten beſtätigt.

1500 Grammen (3 Pfund 2 Unzen med. Gewicht) wurde zu einem feſten Extract verdunſtet. Hiebei bildeten ſich einige weiſsliche Flocken und vermehrte ſich d Harngeruch. Zum Rückſtande wurden zweimal 80 Grammen (2 Unz. 5 Dr. 1 Scr.) Alkohol geſetzt, der einen Theil davon auflöſte. Der darin unauflösliche Theil wurde auf einem Filtrum geſammelt.

1. *Im Alkohol auflöslicher Antheil.* Die filtrirte Auflöſung war rothbraun, völlig durchſichtig und roch ſtark nach Harn. Um den Alkohol abzuſondern, wurde er bis zur Syrupsdicke abgedampft, der Rückſtand mit ungefähr 50 Grammen (1 Unz. 2 Dr. 1 Scr.) Waſſer verdünnt, und mit Salpeterſäure behandelt, wodurch Kryſtalle von ſalpeterſaurem Harnſtoff genug niedergeſchlagen wurden, um das Ganze zur Gerinnung zu bringen. Der mit kaltem Waſſer gewaſchne und getrocknete ſalpeterſaure Harnſtoff betrug 8,32 Grammen (2 Dr. 8 Scr. 5 Gr.), das Waſſer wurde rothbraun und roch ſtark nach Harn, enthielt folglich die ölige Harnſubſtanz.

2. *Im Alkohol unauflöslicher Theil.* Kaltes deſtillirtes Waſſer löſte einen Theil davon auf, und in der filtrirten

Flüſſigkeit fanden ſich die ſchwefel- ſalz- und phosphorſauren Alkalien. Der durch das Waſſer nicht abgeänderte Theil wurde durch flüſſiges concentrirtes Kali behandelt, und dadurch unter Entbindung eines ſtarken Ammoniumgeruches, der gewiſs von der Zerſetzung der phosphorſauren Ammoniakmagneſia herrührte, zum Theil aufgelöſt. Dieſe, hinlänglich mit Waſſer verdünnte und durchgeſeihte Auflöſung wurde mit Salzſäure geſättigt, wobei ſich ein weiſser Niederſchlag bildete, der, zu Boden ſinkend, eine gelbliche Farbe und kryſtalliniſches Gefüge annahm. Dies waren 0,36 Grammen (etwas über 6 Gran) Harnſäure. Die durchgeſeihte Flüſſigkeit gab durch Zuſatz von Kalkwaſſer einen reichlichen Niederſchlag von phosphorſaurem Kalk, enthielt alſo Phosphorſäure, die wahrſcheinlich auch von der Zerſetzung der phosphorſauren Ammoniakmagneſia ſtammte.

Die nicht durch das flüſſige Kali angegriffene Subſtanz wurde durch Salpeterſäure faſt ganz aufgelöſt. Zur filtrirten Flüſſigkeit wurde Ammonium geſetzt, welches phosphorſauren Kalk niederſchlug. Nach Wegnahme deſſelben zugeſetztes unvollkommen kohlenſaures Kali ſchlug kohlenſaure Magneſia nieder.

Mithin enthielt dieſe Flüſſigkeit die eigenthümlichen Beſtandtheile des Harns.

Da durch die Reſultate dieſer Verſuche die Vermuthung entſtand, daſs auch die Waſſerſuchtsflüſſigkeit, vorzüglich, wenn wenig geharnt wird, einige Beſtandtheile des Harns enthalten möge, ſo wurde das durch den Bauchſtich abgezapfte Waſſer zweier Kranken zu dieſem Behuf geprüft.

8 Kilogrammen (17 Pfund 1 Unz. 1 Dr.) von dem einen wurde bei gelinder Wärme bis zur Trockniſs abgedampft. Hiebei bildeten ſich auf der Oberfläche eine Menge Eiweisshäutchen, welche abgeſchöpft wurden. Die eingedickte Flüſſigkeit wurde zuletzt rothbraun. Zu dem, viel Eiweiſs enthaltenden Rückſtande wurden ungefähr 100 Grammen (3 Unz. 2 Dr. 2 Scr.) Alkohol geſetzt, der ſich rothbraun färbte, filtrirt und bis zur Syrupsdicke abgedampft wurde. Hiebei entwickelte ſich ein ſtarker Harngeruch, und die Flüſſigkeit verminderte ſich auf 5 — 6 Grammen (1 Dr. 1 Scr. 16 Gr.), gab, mit Salpe-

terſäure einen ſtarken, neben dem Harngeruche beſtehe
den Eſſiggeruch, und zugleich bildete ſich, aber in ſe
geringer Menge, ein gelber, flockiger Niederſchlag. I
einem nicht ſorgfältig verſchloſſenen Glaſe verlor die Fl
ſigkeit in 5 — 6 Tagen den Eſſiggeruch, und behielt bl
den deutlichen Harngeruch. Der ölige Harnbeſtandth
fand ſich alſo, dagegen war der Harnſtoff nicht zu en
decken, vielleicht aber, wie es ja ſchon durch den Aufen
halt des Harnes in den Harnwerkzeugen geſchieht, wä
rend des Verweilens der Flüſſigkeit im Unterleibe i
Eſſigſäure und Ammonium zerſetzt worden. Das Waſſ
des andern Kranken gab dieſelben Reſultate. Die vie
leicht vorhandne Harnſäure wurde nicht aufgeſucht, we
die zu groſse Menge Eiweiſs, worin ſie verbreitet ſey
muſste, das Auffinden wahrſcheinlich verhindert habe
würde.

Wahrſcheinlich enthält wohl die Flüſſigkeit, welche
bei hartnäckigen Harnverhaltungen an andere Stellen
abgeſetzt, oder ausgeworfen wird, immer die weſentlichen
Beſtandtheile des Harns. In der Flüſſigkeit der Bauch
waſſerſucht fand ſich vermuthlich blos darum nur eine
geringe Menge des Farbe- und Riechſtoffes des Harns
weil das Harnen nicht ganz unterdrückt war, und in ih
im entgegengeſetzten Verhältniſs mit ſeiner Menge de
weſentlichen Beſtandtheile des Harns ſich vermehrt haben
muſsten. Weit gröſser würde wohl die Menge von dieſen
in einer mit vollkommner Harnverhaltung verbundnen
Waſſerſucht geweſen ſeyn. Aus demſelben Grunde wer-
den ſich in den beſchränkten, nicht mit Harnverhal-
tung verbundnen Waſſeranſammlungen gar keine Harn-
beſtandtheile finden, und in der That habe ich in unge-
fähr 2½ Pfund der Flüſſigkeit einer Hydrocele keine Spur
davon, dagegen eine ſo groſse Menge Eiweiſs gefunden,
daſs ſie durch die Wärme vollſtändig gerann.

Aus den aufgeſtellten Thatſachen und den über
Harnverſetzungen überhaupt vorhandnen Betrachtungen
laſſen ſich folgende Sätze ableiten.

1) Wird die Harnabſonderung bedeutend vermin-
dert, oder unterdrückt, ſo werden die vorzüglichſten
Beſtandtheile des Harns ganz oder zum Theil auf irgend
ein Organ verſetzt.

2) Iſt dieſes Organ, wie die ſeröſen Häute, nicht
ı Auſsen geöffnet, ſo vermiſcht ſich daſelbſt die Harn-
gkeit mit der Seroſität im umgekehrten Verhältniſs
der, welche durch die Harnwege ausgeführt wird,
iſt dieſes Organ, wie z. B. das Gehirn, lebens-
ıwendig, ſo können daraus tödtliche Folgen ent-
en.

3) Iſt das Organ dagegen, wie der Darmkanal, die
t, nach auſsen geöffnet, ſo wird es ein wirkliches
wurfsorgan für jene Subſtanzen.

4) Dieſe Harnverſetzungen ſind bei Frauen, vor-
lich bei an nervöſen Krankheiten leidenden, viel ge-
ınlicher als bei Männern.

5) Bei Neigung zu Steinbildung können ſich unter
en Umſtänden Steine in den vicariirenden Organen
en.

6) Die Harnverſetzungen gehören mit den übrigen
ſetzungen in eine Klaſſe.

Dieſe Thatſachen ſtimmen mit der Unterſuchung der
harnſaurem Natron gebildeten Gichtknoten und den
thollet'ſchen Angaben über die Beſchaffenheit des gich-
hen Harns überein, indem offenbar die Verſetzung
iger Harnbeſtandtheile und vorzüglich der Harnſäure
der Gicht eine groſse Rolle ſpielt. Wird nun hiebei
ner die Flüſſigkeit, nachdem ſie in den Nieren abge-
ıdert iſt, aufgeſogen, oder wird ſie nicht von den
ıvertretenden Organen bisweilen abgeſondert? Dieſe
ıwierige Frage aufzulöſen, müſste man ſorgfältig die
te, vorzüglich aber die ausgebrochnen Flüſſigkeiten
n Thieren, denen beide Nieren weggenommen worden
ıren, unterſuchen. Herr *Comhaire* hat dieſe, wegen
s ſeltnen Ueberlebens der Thiere weitſchichtige und
ıwierige Arbeit übernommen (Diſſ. ſur l'extirpation des
ins Paris 1805.). Allein wegen des von ihm bemerk-
n Mangels dieſer Stoffe im Blute, den ausgebrochnen
üſſigkeiten und der Seroſität von zwei Hunden ſelbſt
üſſen dieſe Unterſuchungen um ſo mehr wiederholt
erden, als der Verf. daraus Schlüſſe zieht, welche den
eſultaten meiner Unterſuchungen ganz entgegengeſetzt
ıd. Der von Herrn *Comhaire* bisweilen in den ausge-
ochnen Subſtanzen entdeckte Harngeruch macht es

gleichfalls wahrscheinlich, dafs sie einige Harnbestan theile enthalten, und diese können sehr leicht bei Ve suchen entgehen, die nicht an grofsen Mengen an stellt werden.

12. *W. Brande* über die Verschiedenheite der Steine, welche von ihrer Bildung a verschiednen Stellen des Harnsyste herrühren, und über die Wirkungen de innern Gebrauches auflösender Mitte auf sie. (Aus den philosoph. Transact. 180 p. 223 — 248.)

Die nachfolgenden Untersuchungen wurden in de sehr reichen *Hunter'schen* und *Home'schen* Sammlunge von Steinen angestellt, welchen meistentheils die Kra heitsgeschichten beigefügt sind, so dafs ich nicht blofs i Bildungsstätte der Steine, sondern auch manche, ih Entstehung begleitende Umstände anzugeben im Stan war.

I. *Nierensteine, die, ohne nachherige Veränderu in den Harnwegen erlitten zu haben, abgegangen waren.*

Sie sind bräunlich gelb, bisweilen gräulich, o wohl von anhängendem trocknen Schleime. In ein Auflösung von reinem Kali sind sie ganz auflöslich, un entwickeln dabei selten einen Ammoniumgeruch. Bi zur Trockniss mit Salpetersäure erhitzt, bilden sie einen schönen, dauerhaft rothen Rückstand. Vor dem Löth rohr werden sie schwarz, und stofsen einen starken Ge ruch von brennender thierischer Substanz aus, der sich sehr von dem der reinen Harnsäure unterscheidet. Die rührt von einer sehr unbestimmten Menge thierische Substanz her, wovon auch der bei der Analyse dieser Steine entstehende Verlust begründet ist. Die geringe Beständigkeit der verhältnifsmäfsigen Menge dieser thie rischen Substanz ergiebt sich aus Folgendem. Ein 7 Gran schwerer Nierenstein wurde in einer reinen Kaliauflösung aufgelöst. Durch den Zusatz von einer gröfsern Menge von Salzsäure als zur Sättigung des Kali erforderlich war, wurde ein Niederschlag von Harnsäure erhalten, der, getrocknet, 4,5 Gran wog. Aufserdem war keine andre Sub

Sohlenz als die thierische entdeckbar, mithin bestand der Stein aus Harnsäure 4,5 Gran.
thierischer Substanz 2,5
7,0

Dies ist das ansehnlichste Verhältniss von thierischer Substanz, welches ich gefunden habe. Ein kleiner Nierenstein von 3,7 Gr., gab bei gleicher Behandlung 3,5 Harnsäure, bestand daher fast ganz daraus.

Der gröste von mir untersuchte Stein dieser Art wog 17 Gr. Von den viel grösern, welche gefunden wurden, ist es ungewiss, ob sie nicht lange in den Harnwegen verweilten. So erwähnt *Heberden* eines solchen Steins von 88 Gr.

Oft gehen die Bestandtheile der Steine als *Harnsand* ab, der entweder aus Harnsäure, oder aus phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, allein oder mit phosphorsaurem Kalk, besteht. Es ist mir höchst wahrscheinlich, dass die letztern Substanzen, wenn gleich durch die Nieren gebildet, und in Harn aufgelöst, abgesondert erst durch Ruhe im Harn entstehen, Nierensteine daher nur aus phosphorsauren Salzen gebildet sind.

Sehr selten werden Nierensteine ausgestossen, welche aus kleesaurem Kalk bestehen: von 3 in der *Hunter'schen* Sammlung befindlichen sind zwei sehr klein und hart, dunkelbraun und wie aus mehrern zusammengesetzt, der dritte hat die Gröfse einer kleinen Erbse; ist glatt, grau und nicht sehr hart.

II. *Steine, die in den Nieren verweilt haben.*

Nierensteine vergrösern sich durch den Aufenthalt in den Kelchen oder den Nierenbecken oft beträchtlich. Dies geschieht auf doppelte Weise.

1) Bei starker Neigung zur Bildung von Harnsäure besteht der Stein blos aus ihr und thierischer Substanz, so dass oft das ganze Becken angefüllt ist.

2) Bei geringerer Neigung bestehen die äussern Schichten aus phosphorsaurer Ammoniakmagnesia und phosphorsaurem Kalk. In einem Falle, wo ein kleiner harnsaurer Stein so lag, dass seine obere Fläche beständig dem Harnstoff ausgesetzt war, hatten sich schöne

Kryſtalle des dreifachen phosphorſauren Salzes auf d
abgeſetzt. Es ſcheint daher, als habe der über e
harnſauren Stein wegfließende Harn die Neigung,
phosphorſauren Salze auf ihm abzuſetzen.

III. *Blaſenſteine.*

Hievon giebt es vier Arten:

1) Auf harnſauren Kernen, die aus den Ni
kommen, gebildete.

2) Auf Kernen aus kleeſaurem Kalk, aus den Nie
gebildete.

3) Auf in der Blaſe abgeſetztem Sande oder th
ſchem Schleime gebildete.

4) Auf in die Blaſe gelangten fremden Körpern
bildete.

Man kann ſie auf folgende Abtheilungen zur
führen.

1. Steine, die, dem äuſsern Anſchein nach, v
züglich aus Harnſäure beſtehen. Die Farbe variirt v
dunkelrothbraun zu hellgelblichbraun. Sie ſind ganz o
faſt ganz in einer reinen Kaliauflöſung auflöslich, w
ſich häufig ein Ammoniumgeruch entwickelt. Durch
ſatz von Eſſigſäure zu ihrer alkaliſchen Auflöſung entſt
ein harnſaurer Niederſchlag.

2. Steine, die vorzüglich aus phosphorſaurer Am
niakmagneſia oder phosphorſaurem Kalk, oder ein
Gemiſch von beiden beſtehen. Sie ſind äuſserlich weic
als die erſtern, einige ganz weiſs, andre grau, bisw
kleine Kryſtalle an der Oberfläche enthaltend, bisw
weich und zerreiblich, ſehr kalkähnlich, immer in
dünnter Salzſäure auflöslich.

3. Steine die kleeſauren Kalk enthalten, *Maul*
beine. Sie ſind ſchwer in verdünnten Säuren auflös
ſehr hart, und laſſen vor dem Löthrohr reinen
zurück.

Bei dieſer Unterſuchung war die geringe Menge
harnſauren Steine ſehr auffallend, da Steine aus re
Harnſäure nach *Fourcroy* und *Vauquelin* (Annal. de ch
32. 218.) *Pearſon* (Philoſoph. transact. 1798. p. 37.)

n ja die häufigsten sind. Ich fand folgendes Verhältniss
r den Blasensteinen, welche ich untersuchte.
5 bestanden aus Harnsäure.
5 - - - mit wenig phosphorsauren Salzen.
6 - - - phosphorsauren Salzen mit verhältniss-
mässig wenig Harnsäure.
2 - - blos aus phosphorsauren Salzen.
5 - - aus Harnsäure mit phosphorsauren Salzen,
und Kernen aus kleesaurem Kalk.
6 - - vorzüglich aus kleesaurem Kalk.
20.

Um sie möglichst wenig zu verletzen, wurden sie
n durchsägt, und ein Stück der ganzen Schnittfläche
gefeilt, wodurch alle Bestandtheile erhalten wurden.

Die harnsauren Blasensteine erlitten in den Ver-
hen, ihre Harnsäure darzustellen, meistens einen
it bedeutendern Verlust als die Nierensteine: ich ver-
uthete daher, dass sie Harnsäure enthielten und die An-
esenheit dieser Substanz, einiger Harnsalze und kleiner
ntheile von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia den
rund der Entwicklung von Ammonium bei Anwendung
n fixen Alkalien und ihrer leichten Auflöslichkeit in
esen enthalte. Dies auszumitteln, wurde ein kleiner
ein von 25 Granen von der Art, die man gewöhnlich
s aus harnsaurem Ammonium gebildet ansieht, zwei
unden lang in Wasser bei mässiger Wärme digerirt.
as Wasser, welches eine blassgelbe Farbe annahm,
urde abgeseihet, und dreimal frisches zu dem Rück-
ande gesetzt, worauf alle im Wasser auflöslichen Be-
andtheile abgesondert zu seyn schienen. Nach sorgfäl-
igem Trocknen und Wägen des unauflöslichen Theiles
and sich, dass 5,5 Gran verloren gegangen waren. Die
wässerige Auflösung wurde bei mässiger Wärme verdun-
tet, wobei eine völlig harnstoffähnliche Substanz in Ver-
indung mit wenigem salzsaurem Ammonium und phos-
phorsaurer Ammoniakmagnesia übrig blieb.

Sechzig Gran eines andern Steines von beträchtlicher
Grösse, die, nach einer oberflächlichen Untersuchung,
fast blos aus harnsaurem Ammonium bestanden, wurden
bei einer niedrigen Temperatur in einer Unze Alkohol

Kryſtalle des dreifachen phosphorſauren Salzes auf abgeſetzt. Es ſcheint daher, als habe der über harnſauren Stein wegfließende Harn die Neigung phosphorſauren Salze auf ihm abzuſetzen.

III. *Blaſenſteine.*

Hievon giebt es vier Arten:

1) Auf harnſauren Kernen, die aus den N kommen, gebildete.

2) Auf Kernen aus kleeſaurem Kalk, aus den Nie gebildete.

3) Auf in der Blaſe abgeſetztem Sande oder th ſchem Schleime gebildete.

4) Auf in die Blaſe gelangten fremden Körpern bildete.

Man kann ſie auf folgende Abtheilungen zurü führen.

1. Steine, die, dem äuſsern Anſchein nach, v züglich aus Harnſäure beſtehen. Die Farbe variirt v dunkelrothbraun zu hellgelblichbraun. Sie ſind ganz od faſt ganz in einer reinen Kaliauflöſung auflöslich, wol ſich häufig ein Ammoniumgeruch entwickelt. Durch Z ſatz von Eſſigſäure zu ihrer alkaliſchen Auflöſung entſte ein harnſaurer Niederſchlag.

2. Steine, die vorzüglich aus phosphorſaurer Amm niakmagneſia oder phosphorſaurem Kalk, oder eine Gemiſch von beiden beſtehen. Sie ſind äuſserlich weiſs als die erſtern, einige ganz weiſs, andre grau, bisweile kleine Kryſtalle an der Oberfläche enthaltend, bisweile weich und zerreiblich, ſehr kalkähnlich, immer in ve dünnter Salzſäure auflöslich.

3. Steine die kleeſauren Kalk enthalten, *Maulbeer ſteine.* Sie ſind ſchwer in verdünnten Säuren auflöslich ſehr hart, und laſſen vor dem Löthrohr reinen Kal zurück.

Bei dieſer Unterſuchung war die geringe Menge d harnſauren Steine ſehr auffallend, da Steine aus reine Harnſäure nach *Fourcroy* und *Vauquelin* (Annal. de chimi 32. 218.) *Pearſon* (Philoſoph. transact. 1798. p. 37.) nicht

[illegible] in die häufigsten sind. Ich fand folgendes Verhältniss
[illegible] den Blasensteinen, welche ich untersuchte.

15 bestanden aus Harnsäure.
45 - - - mit wenig phosphorsauren Salzen.
66 - - phosphorsauren Salzen mit verhältnissmässig wenig Harnsäure.
12 - blos aus phosphorsauren Salzen.
5 - aus Harnsäure mit phosphorsauren Salzen, und Kernen aus kleesaurem Kalk.
6 - vorzüglich aus kleesaurem Kalk.

Um sie möglichst wenig zu verletzen, wurden sie [illegible] durchsägt, und ein Stück der ganzen Schnittfläche gefeilt, wodurch alle Bestandtheile erhalten wurden.

Die harnsauren Blasensteine erlitten in den Versuchen, ihre Harnsäure darzustellen, meistens einen viel bedeutendern Verlust als die Nierensteine: ich vermuthete daher, dass sie Harnsäure enthielten und die Anwesenheit dieser Substanz, einiger Harnsalze und kleiner Antheile von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia den Grund der Entwicklung von Ammonium bei Anwendung von fixen Alkalien und ihrer leichten Auflöslichkeit in diesen enthalte. Dies auszumitteln, wurde ein kleiner Stein von 25 Granen von der Art, die man gewöhnlich als aus harnsaurem Ammonium gebildet ansieht, zwei Stunden lang in Wasser bei mässiger Wärme digerirt. Das Wasser, welches eine blassgelbe Farbe annahm, wurde abgeseihet, und dreimal frisches zu dem Rückstande gesetzt, worauf alle im Wasser auflöslichen Bestandtheile abgesondert zu seyn schienen. Nach sorgfältigem Trocknen und Wägen des unauflöslichen Theiles fand sich, dass 5,5 Gran verloren gegangen waren. Die wässerige Auflösung wurde bei mässiger Wärme verdunstet, wobei eine völlig harnstoffähnliche Substanz in Verbindung mit wenigem salzsaurem Ammonium und phosphorsaurer Ammoniakmagnesia übrig blieb.

Sechzig Gran eines andern Steines von beträchtlicher Grösse, die, nach einer oberflächlichen Untersuchung, fast blos aus harnsaurem Ammonium bestanden, wurden bei einer niedrigen Temperatur in einer Unze Al[illegible]

digerirt. Nach einer Stunde wurde der Alkohol abgegossen und nach und nach frischer zugegossen, so lange er auf den Stein zu wirken schien. Dieser wog, bei einer Temperatur unter 212° sorgfältig getrocknet, 54,8 Gran, so dass der Alkohol 5,2 aufgenommen hatte. Beim Verdunsten der Alkoholauflösungen wurde eine Substanz mit allen Eigenschaften des Harnstoffes und sehr wenig Salzmasse, wahrscheinlich Salmiak, da auf Zusatz von Kali sich ein schwacher Ammoniakgeruch entwickelte, gefunden. Die übrigen 54,8 Gran wurden mit etwas wenig Essig behandelt, wodurch 6 Gran phosphorsaure Ammoniakmagnesia erhalten ward. Die hiernach übrig bleibenden 48,8 Gran waren in einer reinen Kaliauflösung vollkommen auflöslich, wobei kein Ammoniumgeruch entstand, und bestanden ganz aus Harnsäure.

Der Stein bestand daher aus Harnstoff und salzsaurem Ammonium 5,2 Gr.
phosphorsaurer Ammoniakmagnesia 6, -
Harnsäure 48,8 -
60 Gr.

Nach diesen und andern Versuchen bin ich daher zu der Annahme geneigt, dass die Entwicklung von Ammonium immer von der Zersetzung der ammoniakalischen im Steine enthaltnen Salze, vorzüglich der phosphorsauren Ammoniakmagnesia herrührt, und dass es kein harnsaures Ammonium in den Steinen giebt.

In den Maulbeersteinen der Sammlung findet sich viel phosphorsaurer Kalk und Harnsäure. Der reinste enthielt kleesauren Kalk 65 Gr.
Harnsäure 16 -
phosphorsauren Kalk 15 -
Verlust an thierischer Substanz 4 -
100 -

Sehr grosse Blasensteine bestehen meistens aus 2 — 3 der beschriebnen Bestandtheile, wovon die phosphorsaure Ammoniakmagnesia aussen liegt, und in grösster Menge vorhanden ist. Der grösste, den ich sahe, wog frisch 23 Unzen und 26 Gr. Es war ein grosser Maulbeerstein, mit harnsaurem Kern, und von einer beträchtl-

lichen Menge sehr reiner phosphorsaurer Ammoniakmagnesia umgeben. Ein andrer von 15½ Unzen bestand aus einem harnsaurem Kerne und einer Schale von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, die indessen durch mehrere Blätter Harnsäure durchschnitten war.

Vier verschiedne Substanzen in einem Steine sind sehr selten. In einem Steine bildeten die Harnsäure, die phosphorsaure Ammoniakmagnesia, der phosphorsaure Kalk und der kleesaure Kalk völlig getrennte Schichten.

Ich untersuchte vier Steine, deren Kerne aus fremden Körpern, 1) einer Erbse, 2) einer Nadel, 3) einer Haselnuss, 4) einer gewöhnlichen Bougie bestanden. Die beiden ersten waren grauweiss, weich, zerreiblich und ganz in Salzsäure auflöslich.

Der erste bestand aus		
phosphorsaurem Kalk	65	Gr.
phosphorsaurer Ammoniakmagnesia	28	-
Verlust	7	-
	100	-
Der zweite aus		
phosphorsaurem Kalk	45	Gr.
phosphorsaurer Ammoniakmagnesia	38	-
kleesaurem Kalk, (wozu hier eine besondere Neigung gewesen zu seyn schien)	12	-
Verlust	5	-
	100	-

Der vierte Stein war mit Blut bedeckt und sehr klein, indem die Bougie bald nach dem Eintritte des Steins in die Blase herausgenommen worden war. Er bestand vorzüglich aus phosphorsaurem Kalk. Der dritte enthielt gleichfalls keine Harnsäure.

IV. *Harnröhrensteine.* Alle waren noch klein aus der Blase getreten, und in dem häutigen Theile der Harnröhre geblieben, wo sie sich vergrösert und eine Höhle gebildet hatten. Zwei davon waren zerbrochen. Die Bruchstücke bestanden in dem einen Falle aus phosphorsaurer Ammoniakmagnesia und phosphorsaurem Kalk mit einem kleinen Antheil Harnsäure, in dem andern ganz

aus dem ersten Salze. Ein dritter war ganz sphä
½ Zoll dick, mit kleinen, aber sehr regelmäfsigen
stallen der reinsten phosphorsauren Ammoniakma
bedeckt.

V. *Steine von andern Thieren.*

1. *Pferd.* a) *Nierensteine.* Ein sehr grofser be
aus phosphorsaurem Kalk 76 Gr.
- kohlensaurem Kalk 22 -
98 -

b) *Blasensteine.* Ein gleichfalls grofser, 9½ U
schweret, äufserlich sehr unregelmäfsiger, mit kl
Kryställen von phosphorsaurer Ammoniakmagnes
deckter, innen hellbrauner, strahliger Stein be
aus phosphorsaurem Kalk 45 Gr.
- phosphorsaurer Ammoniakmagnesia 28 -
- thierischer Substanz 15 -
- kohlensaurem Kalk 10 -
— 98 -

Sand, welcher in einem andern Falle die Blase
Pferdes fast ganz anfüllte, bestand
aus phosphorsaurem Kalk 60 Gr.
- kohlensaurem Kalk 40 -
100 -

2. *Ochs.* Nicht selten kommen in der Blas
erbsengrofse und kleinere Steine von hellbrauner
und zackiger Oberfläche vor, welche aus kohlen
Kalk und thierischer Substanz bestehen, von w
diese die Gestalt des Steines, auch nach Wegnah
erstern durch verdünnte Salzsäure, behält.

3. *Schaf.* Ein Nierenstein enthielt
phosphorsauren Kalk 72 Gr
kohlensauren Kalk 20 -
thierische Substanz 8 -
100 -

4. *Nashorn.* Der frischgelassene Harn ist sehr
und läfst einen reichlichen, aus kohlensaurem
wenig phosphorsaurem Kalk und thierischer Subst
bildeten Bodensatz fallen.

[illegible] 16 Unzen schwerer Stein [illegible] 20 Jahr alten Hundes war [illegible] theils aus [illegible] Kalk, theils aus [illegible] Die Schale bestand

[illegible] Kalk	64 Gr.
[illegible]	30 -
[illegible]	6 -
	100 -

[illegible] Blase eines Hundes genommener Sand war

[illegible] Kalk	20 Gr.
phosphorsauren Kalk	80 -
	100 -

[illegible] Ein Blasenstein wog 19 Drachmen, [illegible] und äusserst hart, einförmig, ohne Kern,

[illegible] kohlensaurem Kalk	90 Gr.
- thierischer Substanz	10 -
	100 -

[illegible] Ein Blasenstein wog 4 Drachmen, [illegible] und schien aus mehrern kleinern gebil-[illegible] aus

phosphorsaurem Kalk	39 Gr.
- kohlensaurem Kalk	42 -
- thierischer Substanz	19 -
	100 -

VI. Folgerungen. Nach den vorstehenden Bemerkungen bestehen Nierensteine, die bald ausgestossen werden, fast immer aus Harnsäure. Phosphorsaure Salze finden sich vorzüglich in Blasensteinen, hauptsächlich solchen, die dem Hasse des Harns ausgesetzt waren, und bilden sich um fremde Körper, wahrscheinlich nie als kleine Steine in den Nieren. Bei einem Steinanfall wird ein kleiner harnsaurer Stein in den Nieren gebildet, und geht durch den Harnleiter in die Blase. Der Beobachtung zu Folge enthält der Harn einige Zeit, nachdem ein Stein die Niere verlassen hat, gewöhnlich viel Harnsäure, die sich nur um den Nierenstein als einen Kern absetzt. Nach dieser, längere oder kürzere Zeit dauernden Periode setzen sich vorzüglich phosphorsaure Salze um den Stein an.

Wo daher die Neigung zur Harnsäurebildung in den Nieren sehr stark und dauernd ist, besteht der Blasenstein vorzüglich aus Harnsäure, im Gegentheil ist nur der Kern Harnsäure, besteht der grösste Theil aus phosphorsauren Salzen. Wo die vermehrte Harnsäureabsonderung periodisch wiederkehrt, besteht der Stein aus abwechselnden Schichten von Harnsäure und phosphorsauren Salzen. Neue Steine dringen aus den Nieren als Kerne in die Blase, wo dann mehrere zugleich, alle ungefähr von demselben Bau, vorkommen. In andern Fällen ist die Harnsäureabsonderung in den Nieren dauernd, aber nicht beträchtlich vermehrt, die Harnsäure dann einförmig mit den in der Blase abgesetzten phosphorsauren Salzen vermischt. Waltet die Harnsäure hier vor, so entsteht die fälschlich für harnsaures Ammonium gehaltne Steinart.

Ueber die Ursache der Bildung des Steines aus kleesaurem Kalk sind wir völlig im Dunkeln. Im gesunden Harn findet er sich nicht, muss also in einer krankhaften Abänderung der Harnabsonderung begründet seyn, doch habe ich ihn immer im Harn von Steinkranken vergeblich, wenn gleich oft, gesucht. Er scheint auf ähnliche Weise als die Harnsäure zu entstehen, da bisweilen kleine, aus ihm bestehende Nierensteine ausgeleert werden. So weit meine Erfahrung reicht, kehren in diesen Fällen die Steinanfälle weit weniger als bei der Ausleerung von harnsauren Steinen wieder.

Sehr selten fehlt die Harnsäure und der kleesaure Kalk in Blasensteinen ganz. Der Kern besteht dann aus etwas locker zusammengeleimter phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, der ganze Stein aus dieser und etwas phosphorsaurem Kalk. In zwei Fällen bestand der Stein bloss aus dem dreifachen phosphorsaurem Salze. Steine dieser Art scheinen bloss in der Blase gebildet zu werden.

Dieser kurzen Uebersicht der Steinbildung mögen einige Worte über die Wirkung der Steinmittel folgen, die in der Absicht, schon gebildete Steine aufzulösen, oder die Bildung und Vergrösserung derselben zu verhüten, angewandt werden. Sie sind entweder alkalisch oder sauer, und in ihrer Anwendung wird der Arzt gewöhnlich durch die chemische Beschaffenheit der mit dem

Harne abgehenden sandähnlichen Steinsubstanz geleitet. Diese Abgänge können auf zwei Arten zurückgeführt werden, 1) auf reine oder mit wenig phosphorsauren Salzen vermischte Harnsäure; 2) auf reine, oder mit wenig Harnsäure verbundne phosphorsaure Salze.

Die erste Art, die gewöhnlich als kleine krystallinische rothbraune Körnchen oder ein sehr feines braunes Pulver erscheint, löst sich entweder in reinen Alkalien ohne Ammoniakgeruch ganz auf, und besteht dann aus reiner Harnsäure, oder es entbindet sich dabei ein Ammoniumgeruch, und die Auflösung ist unvollständig, wo sie dann zugleich phosphorsaure Ammoniakmagnesia enthält. Bei Anwesenheit dieser Substanz im Harn werden Alkalien empfohlen, entweder rein oder mit Kohlensäure verbunden, und immer mindert sich im Allgemeinen der Bodensatz sogleich, und verschwindet während des fortgesetzten Gebrauches wohl gänzlich. Dies ist indessen nicht immer der Fall: die ausgesonderte Substanz wird nur in Form und Zusammensetzung abgeändert, sie erscheint als ein graues Pulver, das aus Harnsäure mit in verschiednen Verhältnissen vorhandner phosphorsaurer Ammoniakmagnesia besteht.

Hiernach hindert unstreitig der innere Gebrauch von Alkalien die Bildung von Harnsäure, daher die Vergrösserung des Blasensteins, wenigstens so weit Harnsäure dabei im Spiel ist. Was aber die weitere Annahme, dass Alkalien auch auf den Stein selbst wirken und ihn vollkommen auflösen können, betrifft, so wird zwar ein harnsaurer Stein in einer verdünnten Auflösung von kaustischem Alkali langsam und allmählich ganz aufgelöst, allein im lebenden Körper sind die Umstände doch ganz verschieden. Dass vollkommne und unvollkommne kohlensaure Alkalien auf Harnsäure ganz ohne Wirkung sind, ist, nach den Versuchen vorzüglicher Chemiker und meinen eignen, ausgemachte Thatsache, und, da sich immer im Harn eine freie Säure findet, so wird das Alkali, selbst wenn es rein bis zu den Nieren gelangte, sich mit dieser verbinden, und seine Wirksamkeit auf den Blasenstein verlieren. Ausser der Phosphorsäure enthält der Harn immer freie Kohlensäure, denn, wird frischer Harn unter die Glocke der Luftpumpe gebracht, so en-

weicht eine anſehnliche Menge davon. Eben ſo geht ſie ab, wenn Harn bei niedriger Temperatur deſtillirt wird, und Zuſatz von Kalkwaſſer zum Harn bewirkt einen aus phosphorſaurem und kohlenſaurem Kalk zuſammengeſetzten Bodenſatz. Kalkwaſſer iſt, wegen der Unauflöslichkeit des kohlenſauren und phosphorſauren Kalkes als Auflöſungsmittel ſogar noch verwerflicher als die Alkalien.

Indeſs kann man ſagen, daſs wenigſtens, wenn dieſe Mittel die Vergröſserung des Steines verhindern, der Kranke weſentlich erleichtert wird. Wie weit alkaliſche Mittel aus dieſem Grunde zu empfehlen ſind, wird ſich aus Berückſichtigung der Umſtände ergeben, welche die Bildung der zweiten Art des Harnbodenſatzes begleiten.

Dieſe erſcheint in zwei Formen, feſt oder aufgelöſt. Im erſtern Falle hat ſie viele Aehnlichkeit mit weiſsem Sande, und iſt häufig in unbeſtändigen Verhältniſſen mit phosphorſaurem Kalk vermiſcht. Im letztern erſcheint ſie im Harn, der beim Austritt hell war, wenn er einige Stunden ruhig in einem offnen Gefäſse geſtanden hat, als feines Häutchen, oder als kryſtalliniſche Blättchen, die, geſammelt und getrocknet, mit Boraxſäure Aehnlichkeit haben.

Dieſe Form ſchreibt man der anfänglichen Auflöſung des dreifachen Salzes in Kohlenſäure zu, durch deren Verfliegen das Salz zum Vorſchein kommt. Wird Harn in einem wohl verſchloſſenen Gefäſse aufbewahrt, ſo entweicht die Kohlenſäure nicht, und es erſcheinen keine phosphorſauren Salze. Auch wird ein Theil der phosphorſauren Ammoniakmagneſia und Kalk (als überſaurer phosphorſaurer Kalk) durch einen Antheil Phosphorſäure aufgelöſt erhalten. Nothwendig wird daher der Abſatz des dreifachen phosphorſaurem Salzes und des phosphorſauren Kalkes durch jede Säureverminderung des Harns begünſtigt: dieſe aber wird durch die Anwendung von Alkalien bewirkt. Wenn gleich alſo dieſe die Harnſäure zu vermindern ſtreben, und ſo den Zuſatz derſelben zu einem Blaſenſteine in ihrem reinen Zuſtande verhindern, ſo begünſtigen ſie dagegen den Abſatz von phosphorſauren Salzen.

Dass Alkalien in die Blase gelangen, ist keinem Zweifel unterworfen, da ich in Fällen, wo grosse Gaben von unvollkommen kohlensaurem Kali angewandt wurden, deutliche Spuren davon im Harne fand [1]).

Wo blos phosphorsaure Salze ausgeleert werden, hat man Säuren, vorzüglich Salzsäure, zur Auflösung des Steines vorgeschlagen. In der That vermindern sie sich

---

1) Dasselbe beobachtete auch *Bostock* (Account of a chemical examination of the urine and serum of the blood of a person who had been taking large quantities of Soda) in med. chir. Transact. London 1814. T. V. p. 80 — 93.) bei einem jungen Mädchen, welche schwindsüchtiger Beschwerden wegen mehrere Monate lang grosse Quantitäten Natron so genommen hatte, dass sie mit $\frac{1}{2}$ Unze unvollkommen kohlensauren Natrons täglich anfing und zuletzt 3 Unzen nahm. Während der letztern Zeit wurde der Harn und das Serum untersucht.

Der Harn war fast durchsichtig, ohne Bodensatz, von nicht starkem Geruch, deutlich alkalisch, seine specifische Schwere 1,016. Das freie Alkali war höchst wahrscheinlich kohlensauer, da Salpeter- und Salzsäure starkes Aufbrausen veranlassten. Das freie Alkali schien an den Harnstoff geheftet, da die alkalischen und wässerigen Auflösungen desselben noch Spuren davon zeigten. Der Harn enthielt ferner eine eiweissartige Substanz, welche durch Trübung und Niederschläge auf Zusatz von ätzendsalzsaurem Quecksilber, Anwendung der Wärme u. s. w. angedeutet wurde. Er war sehr zur Fäulniss und Ammoniumbildung geneigt, was unmittelbar in der Anwesenheit des Eiweisses und mittelbar in der Verbindung desselben mit dem freien Alkali begründet schien, ein Umstand, der auf einen Zusammenhang zwischen der Alkalescenz und der Neigung zur Fäulniss in thierischen Flüssigkeiten zu deuten scheint. Die Menge des phosphorsauren Kalkes war geringer als im gesunden Harn, was wegen gleichzeitiger Anwesenheit des freien Alkali merkwürdig, vielleicht in der genauen Verbindung des letztern mit dem Harnstoff begründet ist, wodurch der Harn fähig wurde, den phosphorsauren Kalk aufzulösen. Der Harnstoff schien in geringerer Menge als gewöhnlich vorhanden, nicht vom Alkali trennbar, wurde nicht

auch, ja verſchwinden ſogar während des Gebrauches der Säuren ganz; allein, ſelbſt wenn dadurch der aus phosphorſauren Salzen gebildete Theil des Steines ganz aufgelöſt werden könnte, ſo würde doch auch dann der harnſaure Kern übrig bleiben, und ſo viele Zeit ohne daurenden Nutzen verloren gehen. Auch erſcheint, nach meinen Beobachtungen, während ihrer Anwendung, die Harnſäure wieder, ſcheint ſogar vermehrt zu werden.

Die Methode, Blaſenſteine durch Einſpritzungen, in die Blaſe aufzulöſen, iſt neulich von *Fourcroy* und

---

körnig, und erlitt durch die Salpeterſäure nicht die gewöhnlichen Veränderungen. Die Menge des ſalzſauren Ammoniums war weit anſehnlicher als gewöhnlich. Die ganze Zuſammenſetzung des Harns war ungefähr

Ganzer Harn		Feſte Beſtandtheile.
Waſſer	750	
Harnſtoff mit fixem Alkali Salzſaures Ammonium	142,5	57
Phosphorſaures Natron Salzſaures Natron	93,75	37,5
Phosphorſaurer Kalk Eiweiſs	13,75	5,5
	1000,00	100,0

Das Serum unterſchied ſich vom gewöhnlichen vorzüglich durch folgende Merkmale: 1) durch eine ungewöhnliche Menge freies Alkali; 2) dunkelgelbe Farbe, die es vorzüglich nach dem Gerinnen hatte; 3) wurde es durch ätzendſalzſaures Queckſilber in einen dicken Rahm, ohne einen feſten Kuchen zu bilden, verwandelt, der erſt durch Kochen entſtand, aber ſchwammig, nach dem Trocknen zerreiblich und hellgrün war; 4) Salzſäure bildete, unter Anwendung der Siedhitze, mit Entwicklung einer bedeutenden Gasmenge, eine breiige hellgrüne Maſſe, die zu Boden ſank und durch Trocknen in eine durchſichtige, brüchige, dunkel grasgrüne Subſtanz verwandelt wurde. Fernerer Zuſatz von Salzſäure zu dieſem getrockneten grünen Eiweiſs ſchwärzte das Eiweiſs, und nachher, als es dadurch zerbröckelt war, die ganze Flüſſigkeit;

[illegible] wieder empfohlen und an praktische Regeln gebunden worden, doch hat man sie immer schnell wieder verlassen, weil man theils die Mischung des Steines nie genau erkennen kann und wegen der, selbst bei kleinen Steinen langen Dauer der Behandlung und der nothwendigen Häufigkeit des Einbringens von Instrumenten sich die Zufälle immer verschlimmern.

Bei weitem in den meisten Fällen bilden sich, nach den einigen, die Steinkerne in den Nieren, und bestehen aus Harnsäure: mithin rühren die so oft beobachteten guten Folgen der Anwendung von Alkalien nicht von der Auflösung eines schon vorhandnen Steines, sondern von der dadurch begründeten Verminderung der Harnsäurebildung her, wodurch die Vergrösserung des Steines verhütet wird, und dieser daher, so lange er sehr klein ist, durch die Harnröhre ausgeleert werden kann.

13. Nachschrift zu dem vorstehenden Aufsatze; von *Home*.

Dass innerlich gebrauchte Alkalien, auch in den reichlichsten Gaben, die Blasensteine nicht auflösen, wusste ich längst aus Erfahrung, wenn ich gleich die von Herrn *Brande* angegebnen Gründe nicht kannte. Die grössere Weichheit der äussern Schichten von Steinen solcher Kranken, welche lange Alkalien gebraucht hat-

---

5) fand sich eine, bisher noch nicht im Blute entdeckte, wallrathartige Substanz, die durch physische und chemische Eigenschaften dem Eiter sehr ähnlich war. Ungeachtet der alkalischen Beschaffenheit bildete sich eine starke Entzündungshaut.

Fünf Monate später, als die Kranke täglich nur eine mässige Menge Natron nahm, war das Serum dem vorigen ähnlich, doch weniger glänzend, mehr braun als gelb, weniger alkalisch, das Blut hatte zwar eine Entzündungshaut, diese war indessen weit weniger zähe, das geronnene Eiweiss enthielt mehr Serosität, die Farbe des durch ätzendsalzsaures Quecksilber gebildeten Kuchens war bläulich.

ten, veranlaſsten zu dieſer Meinung, allein dieſer Grund beweiſt nichts, da dieſe, nach Herrn *Brande's* Bemerkungen, in der Blaſe aus Harnſäure, phosphorſauren Salzen und thieriſcher Subſtanz neugebildet werden. Eben irrig iſt der Grund, daſs oft Steinbeſchwerden durch den Gebrauch von Alkalien ganz und auf immer verſchwinden, indem die anatomiſche Unterſuchung der Blaſe immer Irrthum bewies. Dahin gehören folgende zwei Fälle, die während des Lebens des Kranken als Beweis für die geſchehene Auflöſung des Steines angeführt wurden. Beide Kranke litten lange beträchtlich am Stein, verloren aber im Alter von 68 Jahren alle Beſchwerden völlig. Der eine hatte den Salztrank im Zuſtande des Aufbrauſens unter des verſtorbenen *Hulme* Behandlung genommen, und dieſem wurde die Heilung zugeſchrieben. Nach dem Tode fand ich in der Blaſe 20 Steine, von denen die gröſsten einer Haſelnuſs gleich waren. Das Verſchwinden der Beſchwerden war in einer (im Alter ſehr häufigen) Vergröſserung des hintern Lappens der Vorſteherdrüſe begründet, wodurch eine Scheidewand zwiſchen den Steinen und der Harnblaſenmündung entſtanden war, weshalb die Steine dieſe nicht mehr beim Harnen oder den verſchiednen Bewegungen des Körpers reizen konnten, ſondern ruhig im hintern untern Theile der Blaſe lagen. Durch ihre Zahl wurde der Druck auf den Maſtdarm gemindert, durch ihre Bewegung auf einander ihre äuſsere Fläche abgeglättet, und die Schnelligkeit ihres Wachsthums vermindert. Bei dem andern Kranken, der *Perry's* Lauge gebraucht hatte, fand ich nach dem Tode 14 Steine, deren anſehnlichſter die Gröſse einer Nuſs hatte. Die Vorſteherdrüſe und die Lage der Steine war völlig dieſelbe als beim erſten. So habe ich mehrmals in Fällen, wo nie Steinbeſchwerden Statt gefunden hatten, nach dem Tode 2 — 4 Steine in einem Beutel, der ſich als eigne Höhle zwiſchen den Muskelfaſern der Blaſe gebildet hatte, gefunden. Bemerkenswerth iſt, daſs in dem Falle, der dem *Stevens'ſchen* Mittel Ruf und der Erfinderinn die Belohnung vom Parlament verſchaffte, die Blaſe nach dem Tode nicht unterſucht wurde.

Folgender Fall beweist auch, dass sich die Blasensteine während des Gebrauchs von Alkalien vergrösern, und dass Harnsäure und phosphorsaure Salze sich in verschiednen, von den Eigenthümlichkeiten der Constitution abhängigen Verhältnissen bilden. Ich fand beim Sondiren eines Steinkranken deutlich einen Blasenstein. Unter dem Gebrauch alkalischer Mittel leerte er einen kleinen, festen, harnsauren, deutlich in der Niere gebildeten aus. Vier bis fünf Jahre lang setzte er die Arznei mit Unterbrechungen fort, litt bisweilen, doch nicht beträchtlich, und es gingen nie Steine ab. Nach dem im 75sten Jahre erfolgten Tode war die ganze, fast ein Nösel haltende Blase ganz voll weicher, leichter, schwammiger Steine, 350 an der Zahl, von der Gröfse einer kleinen Erbse zu der einer Wallnuss. Sie bestanden aus einem Gemisch von Harnsäure in Pulverform, phosphorsauren Salzen und thierischem Schleim, und unterschieden sich so gänzlich von dem zuerst ausgestofsnen, dass sie sich nachher, auf die von Herrn *Brande* angegebne Weise, gebildet zu haben schienen.

In einem andern Falle brauchte ein Kranker drei Monate lang ätzendes und kohlensaures Natron in der Ueberzeugung, dass der vermuthlich kleine Stein sich auflösen würde. Am Ende dieser Periode wurde der Stein, wegen Zunahme der Leiden, geschnitten. In seinem äussern Theile, in der Dicke von $\frac{1}{10}$ Zoll, bestand er ganz aus dem dreifachen phosphorsauren nadelförmig krystallisirten Salze, im Innern aus einem Gemisch von Harnsäure und phosphorsauren Salzen, so dass das Alkali zwar die Harnsäurebildung vermindert, dagegen den Absatz der phosphorsauren Salze verstärkt hatte.

In dem Harn eines Mannes, wo sich, selbst augenblicklich nach dem Austritte, die Harnsäure in fester Form findet, bemerkte man dieselben Erscheinungen, selbst wenn 9 Drachmen einer Auflösung von kohlensaurem Kali in Wasser in 24 Stunden verbraucht werden, so dass in diesem Falle das Alkali nicht einmal die Bildung der Harnsäure verhindert.

14. *W. H. Wollaston* über das Blaſenhar (Oxydum cyſticum) eine neue Art der Harnſteine. (Aus den philoſophiſchen Transact. 18 S. 223–230.)

Zu den fünf verſchiednen Arten von Harnſteine welche ich früher (Phil. transact. 1797.) als 1) d Harnſauren; 2) den aus kleeſaurem Kalk; 3) d aus phoſphorſaurem Kalk; 4) den aus phoſpho ſaurer Ammoniak magneſia; 5) den aus 3 and zuſammengebildeten aufſtellte, kann ich eine neue, ſechſ Art ſetzen, die ich aber für ſehr ſelten halte, da ich i bis jetzt nur zweimal geſehen habe. Der erſte Stein di ſer Art war von einem fünfjährigen Knaben geſchni ten, und damals mit einer ſehr lockern, aus phoſphor ſaurem Kalk gebildeten, folglich bald abgehenden, Hülle bedeckt. Der zweite wurde einem Manne von 36 Jahren ausgeſchnitten, und wog 270 Gran.

Dem Anſchein nach haben dieſe Steine mit meiner vierten Art bei weitem die meiſte Aehnlichkeit, ſind aber feſter, nicht aus mehrern Blättern, ſondern einer unordentlich und durchaus kryſtalliſchen Maſſe gebildet, auch nicht ſo weiß und undurchſichtig als die fünfte, ſondern gelblich und halbdurchſichtig, und haben einen eignen, ſchillernden Glanz.

Bei der zerſtörenden Deſtillation giebt dieſe Subſtanz ſtinkendes kohlenſaures Ammonium, theils im flüſſigen, theils im feſten Zuſtande, und ein gewöhnlich ſchwerer ſtinkendes Oel mit Zurücklaſſung einer ſchwarzen, ſchwammigen Kohle, die verhältnißmäßig weit kleiner als die von der Deſtillation harnſaurer Steine übrigbleibende iſt. Vor dem Löthrohre unterſcheidet ſich dieſe Steinart von der Harnſaure durch den Geruch, der nie den der Blauſaure hat: außer dem gewöhnlichen üblen Geruche verbrennender thieriſcher Subſtanzen hat ſie aber auch einen andern, den ich nicht genau beſtimmen kann. Sie wird ſo ſchnell und leicht durch die gewöhnlichen chemiſchen Reagentien umgeändert, daß ihre Merkmale am beſten durch Aufzählung der ſchwachen Reagentien beſtimmt werden können, welche nicht auf ſie einwirken.

Sie

[illegible]

[illegible]

Werden die alkalischen Verbindungen [illegible] die kleine körnige Krystalle [illegible] wegen der geringen Menge [illegible] Substanz nicht bestimmen konnte. Wurde [illegible] Auflösung in Kali destillirtem Wasser [illegible] gesetzt, so erfolgte der Niederschlag [illegible] allmählich, während der Abkühlung der Flüssigkeit, in Gestalt kleiner Krystalle, von denen [illegible] an der Oberfläche der Flüssigkeit, andere an den Wänden des Gefäßes bildeten. Die einzige, von mir [illegible] bemerkte Form waren flache [illegible]

konnte ich nichts über die Urform der Kryſtalle ausmitteln. An der Oberfläche des zweiten Steins finden ſich einige verſchiedentlich geſtaltete, kleine, faſt würfelförmige Kryſtalle, und die kleinen ſechseckigen mögen von etwas zurückgebliebnem Alkali herrühren.

Die große Neigung dieſer Subſtanz, ſich ſowohl mit Säuren als mit Alkalien zu verbinden, ſcheint zu beweiſen, daſs ſie ein Oxyd iſt, und in der That erweiſt die Entbindung von Kohlenſäure bei der Deſtillation, daſs ſie Sauerſtoff enthält. Indeſſen reicht dieſer nicht hin, ſie chemiſch ſauer zu machen, indem ſie das Lackmuspapier nicht roth färbt. Dieſes Oxyd nenne ich *Blaſenoxyd* (Oxydum cyſticum), weil es bis jetzt nur in der Blaſe gefunden worden iſt.

Seit meinen frühern Unterſuchungen habe ich einen, indeſſen nicht beträchtlichen Irrthum in der Unterſuchung der Maulbeerſteine entdeckt. Ich bemerkte, daſs bei der Deſtillation derſelben ſich eine Säure ſublimirte, und hielt dieſe für das Reſultat einer theilweiſen Zerſetzung der Kleeſäure. Da indeſſen reiner kleeſaurer Kalk keinen ſolchen Sublimat giebt, ſo rührt dieſer unſtreitig von einer kleinen Beimengung von Harnſäure her.

Bei der Unterſuchung der phosphorſauren Ammoniakmagneſia findet ſich ein wichtigerer Irrthum. Bei einer Auswahl aus zahlreichen Verſuchen zu Ausmittelung der Gegenwart von Phosphorſäure gab ich einem, wo ſalpeterſaures Queckſilber angewandt wurde, den Vorzug, weil man, bloſs durch Wärme, die Säure leicht aus dem phosphorſauren Queckſilber ziehen kann. Allein, da nicht alle Phosphorſäure durch ſalpeterſaures Queckſilber niedergeſchlagen wird, ſo wird durch Zuſatz von Schwefelſäure keine ſchwefelſaure Magneſia gebildet, und die Magneſia kann nicht durch denſelben Proceſs abgeſondert erhalten werden. Wahrſcheinlich hat dieſer Irrthum einen andern in dem folgenden Bande der Transactionen veranlaſst, wo Herr *Thomas* eine Reihe von Unterſuchungen an dem Blaſenſteine eines Hundes liefert, aus welchen er auf die Zuſammenſetzung deſſelben aus überſaurem phosphorſauren Kalk und phosphorſaurer

Magnesia schliesst. Doch schien mir dies weder aus der Ansicht des Steines, noch den Versuchen zu folgen. Ich verschaffte mir daher ein Stück des Steines, und aus den folgenden Versuchen ergab sich, dass er fast ganz aus Magnesia bestand.

Destillirter Weinessig löste ihn beinahe ganz auf. Dann wurde alle Phosphorsäure durch im Ueberschuss zugesetztes essigsaures Blei niedergeschlagen, hierauf die Flüssigkeit abgegossen und Schwefelsäure zugesetzt, welche das überschüssige Kali niederschlug und zugleich schwefelsaure Magnesia erzeugte. Durch Abdampfen wurde die Essigsäure entfernt, und durch vermehrte Wärme das schwefelsaure Ammonium und die überschüssige Schwefelsäure ausgetrieben. Der Rückstand wurde in Wasser aufgelöst. Die Flüssigkeit krystallisirte durch von selbst erfolgende Verdunstung, wobei fast mehr schwefelsaure Magnesia übrig blieb als der Stein vor dem Versuche wog. Offenbar bestand also der Stein nicht aus überphosphorsaurem Kalk, und vielleicht bildet ein in Wasser so leicht auflösliches Gemisch nie Harnsteine.

Zum Schlusse noch einige vergleichende und praktische Bemerkungen.

Da die weisse Substanz im Harn der Vögel, welche sie excerniren, nach *Vauquelin*, vorzüglich Harnsäure ist, so habe ich bei einigen Vögeln untersucht, inwiefern ihre verhältnissmässige Menge mit der Verschiedenheit ihrer Nahrungsmittel in Beziehung stehe. Hiebei fand ich, dass im Koth der Gänse, welche fast ganz von Gras leben, die Menge derselben kaum $\frac{1}{250}$ des Ganzen betrug. Bei einem im Käfig gehaltnen Fasan betrug sie ungefähr $\frac{1}{12}$. Bei einer im Freien lebenden, daher sich von Insekten, leicht auch von andrer thierischen Nahrung lebenden Henne war das Verhältniss weit grösser, und zugleich Kalk vorhanden. Bei dem blos vom Fleisch lebenden Habicht ist die feste Substanz im Verhältniss zu der Harnsäure, welche nach dem Austrocknen des *Harns* übrig bleibt, äusserst gering. In der Rothgans endlich, die blos von Fischen lebt, fand ich in einigen Fällen die ausgeworfne Substanz blos als Harn, in-

dem sie, die Harnsäure ausgenommen, keine feste Substanz enthielt.

Es wäre daher der Mühe werth, zu untersuchen welche Veränderungen der Harn durch solche Abänderungen der Nahrung erleidet, als die Constitution des Thieres erlaubt. So weit man aus den im natürlichen Zustande vorkommenden Verschiedenheiten schliessen kann, scheint es wenigstens, als sollen Steinkranke, deren Stein aus Harnsäure besteht, und Gichtische, wo sich immer ein Uebermaals von dieser Substanz findet, Pflanzennahrung vorziehen, und als gäbe man gewöhnlich dem Fische oder Fleische irrig den Vorzug.

Erklärung der Kupfertafeln.

Sechste Tafel.

Zu No. I. S. 557.

Fig. I. Die Schleimwurst mit den Eiern auf einem Blatte.

Fig. 1. Ein Ei mit dem gelben Punkt.
Fig. 2. Das Rudiment vergrößert.
Fig. 3. - - am dritten bis 4ten Tag.
Fig. 4. - - am 6ten bis 7ten Tag.
Fig. 5. - - ~~am 10ten~~ bis 12ten Tag *a*) Kopf.
Fig. 6. - - am 13ten bis 14ten Tag *a*) Kopf. *b*) die Anfänge der Därme.
Fig. 7. - - Am 16ten bis 18ten Tag. *a*) Kopf, *b*) die Tentakeln, *c*) Oesophagus, *d*) Magen, *e*) Krümmung des Darmes, *f*) Inteſt. rectum, *g*) Herz, *h*) Ende der Leber. *g*) Das Herz beſonders.
Fig. 8. - - Am 20ſten Tag, *a*) Lippen mit durchſcheinendem Kopf, — *b*) Tentakeln, *c*) *d*) *e*) *f*) Darmkanal und Magen, *g*) Herz, *h*) Gefäſs.
Fig. 9 u. 10 - - Am 25ſten Tag von der rechten und linken Hälfte angeſehen.
Fig. 9. - - *a*) Kopf, *b*) Reſpirationsorgane, *c*) Leber, *d*) Anlagen zu den Genitalien, *e*) Schale.
Fig. 10. - - *a*) Kopf, *b*) Reſpirationsorgane, *c*) Krümmung der Leber mit dem Gefäſskranz, *d*) Herz, *e*) Organon luteum, *f*) *g*) Darm, *h*) Schale.

Siebente Tafel.

Taf. I. [1])

Fig. I. Die gröfste der untersuchten Ascidien, mit Eiern und Jungen, welche der äufsern lederartigen Hülle anhaften, *a*) Mund, *b*) Afteröffnung, *c*) Eier, worunter (*c**) mehrere schwarze leere gestielte Hülsen (wahrscheinlich degenerirte Eier), *d*) Stiel mit welchem das Thier aufsafs, *e*) kleine angeheftete Muscheln, *f*) Zoophyten, A. B. C. D. E. gröfsere und kleinere junge Ascidien, an welchen *a**) die Mund- *b**) die Afteröffnung.

Fig. II. Ein etwas kleineres Exemplar. — Die äufsere Lederhülle ist geöffnet, man sieht den frei darin liegenden Muskelsack, *h*) Lederhülle, *i*) Röhre derselben für die Aftermündung, *k*) ähnliche Röhren für den Mund, *l*) Muskelsack, welcher die Eingeweide umschliefst, und dem Mantel der Muscheln analog ist. Die Kreis- und Längenfasern desselben zeigen sich denen eines Magens vollkommen ähnlich. *m*) Einschnürung des Muskelsacks an der Mundröhre, *n*) Afterröhre, *p*) Mundröhre, *o*) Häutige Blase, welche die Bedeutung eines Herzens zu haben scheint, *q*) häutiger Kanal, welcher der Aorte verglichen werden kann, *q**) häutige Falte, *d*) *f*) wie Fig. I.

Fig. III. Eine junge Ascidie von der grofsen (Fig. I.) abgelöst, *a**) Mund, *b**) After, *f*) Sertularien, *g*) Anheftungsfläche.

Fig. IV. Der Muskelsack aus der Fig. III. abgebildeten, besonders, *l*) die hier weichere Muskelhaut, *n*) After, *p*) Mundröhre. Beide stehen im jungen einander weit näher als im ausgewachsenen Thiere.

Fig. V. Ein Eierhaufen von der grofsen Ascidie (Fig. I.) *c*) *c**) wie Fig. I. *k**) Aeufsere Hülle des Eies (eine gallertartige Masse, aus welcher die Lederhülle sich bildet. — Eiweifs?) *l**) Kern des Eies (ein schwärzlicher Körper, aus welchem Muskelsack und Eingeweide sich entwickeln. — Dotter?)

---

1) Die Figuren sind alle, (ausser T. II. F. VIII.) in natürlicher Gröfse gezeichnet.

Fig. VI. Zwei der degenerirten Eier besonders, e^*) uns geöffnet; man bemerkt ein kleines Loch (r), und den Stiel (t), — s) zeigt das zweite geöffnet, innen mit weisser Haut bekleidet, leer.

Fig. VII. Ein mehr entwickeltes Ei, theils von aufsen (c) mit Mund (a^*) und After (b^*), theils den bloßen Muskelsack (l) mit Mund (p^*) und Afterröhre (n^*).

Fig. VIII. Ein noch gröfseres Thier, E. von aufsen (die Lederhülle ist hier schon derber, obwohl noch dünn) a^*) b^*) wie Fig. VII. — l) Muskelsack daraus p^* n^* wie Fig. VII.

Achte Tafel.

Taf. II.

Fig. I. Der Muskelsack aus dem grofsen Exemplar (T. I. F. I.) genommen und geöffnet, l) Muskelhaut von aufsen, l^*) von innen, p) die geöffnete Fleischröhre des Mundes von aufsen, p^*) von innen, q) häutige Falte in der Muskelhaut, u) hodenartiges Organ. v) Kiemensack von aufsen, v^*) von innen, x) obere Klappe der häutigen Mundröhre, y) xx) lanzettförmige Blätter unterhalb derselben, w) zeigt auf den aus dem Grunde des Kiemensacks zur Leber gehenden Oesophagus, z) Leber, ε) der aus der Leber substanz hervorragende sich frei endigende Mastdarm, β) Eierstock, γ) Eiergang.

Fig. II. Ein kleinerer Theil der vorigen Figur, wo der Kiemensack (v) nach der Leber herübergelegt ist, um seine äufsere in der Nähe des Eierganges (γ) und der Afterröhre (ε) befindliche, mit einer Klappe versehene Oeffnung (ζ) zu zeigen, u) hodenartiges Organ, δ) Oeffnung desselben, γ) Gefäfse zum Kiemensack.

Fig. III. Der Grund des Kiemensacks aus demselben Thiere von innen dargestellt. v^*) die netzartige, innerlich gleich dem Psaltermagen einer Kuh gefaltete Haut des Kiemensacks, w^*) Eingang zur Speiseröhre, l^*) die nach der Afterröhre führende Oeffnung des Kiemensacks von innen.

Fig. IV. Der Muskelſack aus dem T. I. F. II. abgebildeten Thier, von deſſen rechter Seite die Muskelhaut (*l**) hinweggenommen iſt, um die äuſsere Leberfläche (*z**) zu zeigen. *a*) Mundöffnung in der Lederhülle, *p*) fleiſchige Mundröhre, *y**) häutige Mundröhre (äuſserlich mit rothem Streifen bezeichnet), *e*) innere Mündung der Afterröhre, *o*) Herzblaſe, *o**) Gefäſs von der Leber zum Herzen, *ww*) Speiſeröhre, *θ**) Magen (mit mehrern innern Furchen *i*), *π* — *λ*) Darm. Alles von Leberſubſtanz umgeben. **) Erdiger Darmkoth.

Fig. V. Afterröhre, *ε*) innere Mündung derſelben mit einer fleiſchigen Klappe (*ε**), *n**) fleiſchige Afterröhre, *φ*) häutige mit einer Hautklappe anfangende Afterröhre, *z*) Fläche derſelben, *b*) Aftermündung in der äuſsern Lederhülle.

Fig. VI. Geöffnete junge Ascidie, *l*) *y*) *v**) *w**) *w*) *θ*) *π*) wie Fig. I. und III., *μ*) Zellgewebe zwiſchen Kiemen- und Muskelſack.

Fig. VII. Der Magen aus der vorigen Fig. geöffnet, *w*) Speiſeröhre, *θ**) gefaltete innere Magenhaut, *π*) Darm.

Fig. VIII. (8 natürliche Gröſse) der Muskelſack T. I. Fig. VIII. *l*) geöffnet, *x*) *v**) *v*) *θ*) *θ**) *π*) *λ*) *a*) *ε*) *l*) wie Fig. I und VI.

Fig. IX. Eine kleine Ascidie, deren Kiemenſack (*v**) einen kleinen Tafelenkrebs (F. X.) in ſich enthielt, *μ*) Zellgewebe, *p*) fleiſchige Mund- *n*) Afterröhre.

Fig. XI. Eine etwas gröſsere Ascidie, deren Muskelſack geöffnet, der Kiemenſack aber hinweggenommen iſt, *p**) *ε*) *l*) *l**) *v*) *w*) *θ*) *π*), wie in den vorigen Figg. *ψ*) Nervenknoten mit einer Nervenſchlinge zum Mund und einer zum After, *g*) Ausführungsgänge (*χ** Wurzeln derſelben) welche der Keim des bodenartigen Organs, *w*) ähnliche Gänge mit ihren Wurzeln (*w**), welche Keime des Eierſtocks zu ſeyn ſcheinen.

Inhalt des zweiten Bandes.

Erstes Heft.

I. Vom Athmungsbedürfniss des Körpers zum Behuf der Geistesthätigkeit. Von *Nasse*. . . . . Seite 1

II. Anatomie des Gehirns der Vögel. Von *A. Meckel*. . . 25

III. Ueber eine besondere Einwirkung des Wassers auf die Muskelreizbarkeit. Von *Nasse*. 78

IV. Ueber die Beziehung zwischen den Tageszeiten und verschiedenen Functionen des menschlichen Körpers, und die Art, auf welche die Bewegungen des Herzens und der Schlagadern durch Muskelthätigkeit abgeändert werden. Von *R. Knox*. 85

V. Ueber den schwammigen Körper der Ruthe des Pferdes. (Tab. II. Fig. 1. 2. 3.) Von *Friedrich Tiedemann*. . . 95

VI. Von dem Hirn und den fingerförmigen Fortsätzen der Triglen. Von *F. Tiedemann*. 103

VII. Sonderbare Kiemenbildung bei den Nadelfischen. Von *F. Tiedemann*. 110

VIII. Beschreibung der Hautdrüschen einiger Thiere. Von *F. Tiedemann*. 113

IX. Ueber den regelwidrigen Verlauf der Armpulsadern. Von *J. F. Meckel*. 117

Intelligenzblatt.

I. Epilepsie im Dunkeln. Von *Nasse*. . . . . Seite 132

II. Zunehmende Wässerigkeit der bei einer Wasserfüchtigen abgesonderten Flüssigkeit. Von *Nasse*. 132

III. Ein Fall, wo die Zeugungskraft einer Frau an eine gewisse Zeit im Jahre gebunden ist. Von *Nasse*. . . 133

IV. Beitrag zur Geschichte der blauen Krankheit. Aus einem Briefe des Oberlandarztes Dr. *Jacobsen* an den Herausgeber. 134

V. Ueber die Dauer des Pupillarmembran. Von *J. F. Meckel*. 136

VI. Beiträge zur Geschichte der Bildungsfehler des Herzens. Von *J. F. Meckel*. 136

VII. Ueber ungewöhnliche Neigung zu Blutungen. Von *J. F. Meckel*. 138

VIII. *W. Clift's* Versuche, den Einfluss des Rückenmarkes auf die Thätigkeit des Herzens in den Fischen auszumitteln. (Aus den phil. transact. 1815. im London medical repository Vol. IV. No. 21.) 140

IX. Ueber die Menge der durch das Athmen gebildeten Kohlensäure. . . . . Seite 1
X. Einige Versuche und Bemerkungen über die Hauteinsaugung. Von *Th. Sewall*. . . . . - 1
XI. Beitrag zur Geschichte des Fötus in Fötu. . . . . - 1
Erklärung der Kupfertafeln. . . . . - 1

Zweites Heft.

I. Gedanken zur Beantwortung der Frage: in wiefern Wachsthum, Reproduction und Abnahme des thierischen Körpers begründet werde durch den Stand und die Verhältnisse seiner Organisation? Von Dr. *C. G. Carus*, Professor der Entbindungskunde in Dresden. . . . Seite 161
II. Untersuchungen über das Athmen. Von *Nasse*. . . . 191
1. Ueber die Ursachen der Luftveränderung in den Lungen des Menschen und der höhern Thiere. . . . . - 200

Intelligenzblatt.

I. Ueber die Fettbildung im Darmkanal lebender Thiere. Von *E. Home*. (Aus den Philosophical Transactions 1813. Th. 2. p. 146 — 158.) 241
II. Ueber die Organe der Einsaugung in den Säugthieren. Von *Magendie* und *Delille*. (Vorgelesen im Pariser Institut 1809.) 250
III. Ueber die einsaugenden Gefäße des Mutterkuchens. Von *G. Uttini*. 258
IV. Untersuchungen über den Chylus. 260
1. Chemische Untersuchung des Pferdechylus. Von *Vauquelin*. (Aus den Annales du muséum d'histoire naturelle. Tome XVIII. 1811. p. 240 — 250.) . . . 262
2. Versuche über die chemische Beschaffenheit des Chylus, nebst einigen Bemerkungen über den Chymus. Von *Marcet*. (Aus dem sechsten Bande der Medico-chirurgical Transactions. 1813. p. 628 — 632. . . . 268
V. Chemische Untersuchung des Blutes und einiger andrer thierischer Flüssigkeiten. Von *W. Th. Brande* der Gesellschaft zur Beförderung der thierischen Chemie, und durch diese der königlichen Gesellschaft zu London mitgetheilt. (Aus den Philosophical Transact. von 1812.) 278
VI. Beobachtungen über das Eiweiß und einige andere Flüssigkeiten, mit Bemerkungen über ihre Analyse durch electro-chemische Zersetzung. Von *W. Brande*. (Aus den Philosophical Transact. 1809.) 299
VII. Zur Lehre von der thierischen Wärme. 308
1. *Paris* über die thierische Wärme. 308
2. *J. Davy* über die Temperatur verschiedener Theile des thierischen Körpers. (Aus den phil. transact. 1814. P. 2. p. 597. — 608.) 312

3. *Gordon* über die Entwickelung von Wärme während des Gerinnens des Blutes. (Aus *Thomson's* annals of philosophy. Vol. IV. p. 139—142.) . . . Seite 317
VIII. *Wilson Philip's* Versuche, um den Grund der Bewegung des Herzens und das Verhältniss zwischen diesem und dem Nervensystem auszumitteln. (Aus den phil. transact. 1815. P. 1. p. 65—97. P. 2. p. 224—246.) 320
IX. Beitrag zur Geschichte des Versehens. Von *Klein*. . 353
X. Ueber die Entstehung von Schimmel im Innern des thierischen Körpers. Von Dr. *G. F. Jäger in Stuttgardt*. 354
XI. Vom Pulse. Vom Professor *J. Döllinger*. 356
XII. Dr. *Edward Phillips* Beschreibung eines Falles, wo Theile von einem Fötus in einer Unterleibsgeschwulst eines Mädchens von 2½ Jahren gefunden wurden. (Aus den Medico-chirurgical Transact. 1815. Vol. 6. S. 124—127.) 358

Drittes Heft.

I. Ueber die Bewegung des Oberkiefers der Vögel. Von *Chr. L. Nitzsch*. . . . . Seite 361
II. Chemische Untersuchung des Harns eines diabetischen Pferdes. Vom Prof. *J. F. John*. 380
III. Versuch einer Geschichte der menschlichen Zeugung. Vom Prof. Dr. *J. Döllinger*. 388
IV. Beiträge zur Bildungsgeschichte des Herzens und der Lungen der Säugthiere. Von *J. F. Meckel*. . . . 402
V. Ueber das Athmen. Von *Nasse*. (Fortsetzung.) . . 435
II. Ueber die Farbe des Bluts, in Beziehung auf das Athmen . 435
III. Ueber das Athmen der niedern Thiere, in Vergleichung mit dem Athmen der höheren. 456
VI. Nachtrag zu *Nitzsch's* Abhandlung über die Bewegung des Oberkiefers der Vögel. 470

Intelligenzblatt.

I. Zur Lehre von den krankhaften Absonderungen, namentlich der Eiterbildung. 471
I. Bemerkungen über die Membran der Fisteln. Von *L. R. Villermé*. (Aus Roux journal de méd. An. 1815. Juillet. p. 242—261. 471
II. Ueber den Lungenauswurf. Von *G. Pearson*. (Aus den Philosophical Transact. 1809. Th. II. p. 313—344.) 479
III. Beobachtungen und Versuche über den Eiter. Von *Pearson*. (Aus den Phil. Transact. von 1810. Th. I. p. 294—317.) 502

II. Zur Lehre von der Zeugung und Bildungsgeschichte. Seite 5.
1. *F. Cuvier* über die Brunft. (Aus den Annales du muſeum d'hiſtoire naturelle. Vol. IX. p. 118 — 130.) - 52
2. *E. Home*, Beitrag zur Geſchichte der Zeugung der Beutelthiere. (Aus den philoſoph. Transact. 1808. p. 307 — 312.) - 52
3. *E. Home*, über die Entwicklung des Fötus der eierlegend-lebendiggebährenden Haifiſche, und die Oxygenirung des Fötusblutes in verſchiednen Thierklaſſen. (Aus den phil. Transact. 1810. P. II. p. 205 — 229.) - 531
4. *E. Home*, über die Zeugungsweiſe der Lamprete und Myxine. (Aus den phil. Transact. 1815. P. 2. p. 267 — 271.) - 539
5. Merkwürdiges Beiſpiel von vorfehneller Entwicklung des Maulbeerſchmetterlings (Bombyx mori). Von *Majoli*. (Aus dem Giornale di fiſica ecc. del regno italico 1813. Bim. V. p. 399.) - 542
III. Zur Lehre von der blauen Krankheit. - 543
Erklärung der Kupfertafeln. - 553

Viertes Heft.

I. Ueber die Entwicklung der Teichhornſchnecke. Von Dr. *Stiebel* in Frankfort am Main. Seite 557
II. Beiträge zur Anatomie und Phyſiologie der Seefcheiden (Ascidiae). Von Dr. *C. G. Carus*, Profeſſor der Entbindungskunde an der anat. chirurg. Militairakademie zu Dresden, - 569
III. Ueber die vordern runden Mutterbänder in Säugthieren. Von Dr. *C. L. Nitzſch*, Profeſſor zu Halle. - 590
IV. *Home* über den Bau der Athmungswerkzeuge in Thieren, welche zwiſchen den Fiſchen und Würmern zu ſtehen ſcheinen, und in zwei Geſchlechtern der letztern Klaſſe. (Aus den philoſoph. Transact. 1815. part. 2. p. 256 — 264.) - 594
V. Ueber einige Eigenthümlichkeiten im Bau der Lamprete (Petromyzon marinus). Von *C. G. Carus*. - 600
VI. Von der Analogie der Krankheit mit der Geſundheit. Von Dr. *Suſemihl*. - 615

Intelligenzblatt.

I. Ueber den Schleim der Schnecken. Von *Naſſe*. - 624
II. Blauwerden der Haut auf den innern Gebrauch von ſalpeterſaurem Silber. Von *Naſſe*. - 625
III. Electriſche Ladung eines Ohrläppchens. Von *Naſſe*. - 626
IV. Bitte an Anatomen. Von *Naſſe*. - 626
V. Zur Geſchichte der Harnbildung. - 629

1. [illegible] Untersuchung der [illegible] Inhalt, in welcher [illegible] Von [illegible] Aus dessen [illegible] S. [illegible] — [illegible] Seite [illegible]
2. [illegible] Von [illegible] Aus Thomson's annals of philosophy. Vol. [illegible] p. [illegible] — [illegible] . . . . . [illegible]
3. [illegible] Von W. Henry. Aus den [illegible] p. [illegible] — [illegible] . . . . . [illegible]
4. [illegible] im Falle bei Lebensverbindung. Von [illegible] Aus Thomson's annals of philosophy. Bd. [illegible] S. [illegible] . . . . . [illegible]
5. [illegible] der wenigen Entdeckung. Von Henry. [illegible] Bd. 6 S. [illegible] . . . . . [illegible]
6. Ueber die [illegible] Sinne im Menschenhaus. Von A. Vogel. (Aus dem Journal de Pharmacie. Jan. [illegible] Vom [illegible] abgedruckt in Annales de chimie. No. [illegible]) . . . . . [illegible]
7. Untersuchung verschiedener Harnarten. Von C. H. Nysten. (Aus dessen Recherches de Physiologie et de Chimie pathologiques. à Paris 1811. p. [illegible] — [illegible]) . . . . . [illegible]
8. W. Henry über den diabetischen Harn. (Aus den med. chir. Transact. Vol. II. p. 119 — 137.) . . . . . [illegible]
9. J. Bostocks Beobachtungen über die wässerige Harnruhr (Diabetes insipidus). (Aus den med. chir. Transact. Vol. III. 1812. p. 107 — 122.) . . . . . [illegible]
10. W. H. Wollaston über die Nichtanwesenheit von Zucker im Blute der Harnruhrkranken. (Aus den phil. Transact. 1811. p. 96.) . . . . . [illegible]
11. Nysten über die Harnversetzungen. (Aus dessen Recherches de Chimie et de Physiologie pathol. Paris 1811. p. 263 — 293.) . . . . . [illegible]
12. W. Brande über die Verschiedenheiten der Steine, welche von ihrer Bildung an verschiednen Stellen des Harnsystems herrühren, und über die Wirkungen des innern Gebrauches auflösender Mittel auf sie. (Aus den philosoph. Transact. 1808. p. 223 — 248.) . . . . . [illegible]
13. Nachschrift zu dem vorstehenden Aufsatze; von Home . . . . . [illegible]
14. W. H. Wollaston über das Blasenoxyd (Oxydum cysticum), eine neue Art der Harnsteine. (Aus den philosophischen Transact. 1810. S. 223 — 230.) . . . . . [illegible]
Erklärung der Kupfertafeln. . . . . [illegible]

Register.

A.

Abirrende Gefäſse am Arm. Seite 120
Acceſſorius nervus. - 51
Alkali freies, im Serum beim Gebrauch des Alkali. - 695
Alkalien innerlich gebrauchte, löſen die Steine nicht auf. - 697
Ambra, beweiſt für die Fettbildung im Darmkanal. - 244
Ammoniakmagneſia phosphorſaure, entdeckter Irrthum über dieſelbe. - 70
Analogie zwiſchen Darmkanal und Geſchlechtstheilen. - 558
Anatomen. Bitte an dieſelben. - 626
Anſchwellungen hinter dem kleinen Gehirn der Triglen. - 106
Aorta, Urſprung derſelben aus beiden Kammern. - 90
Aorta, iſt anfänglich auch beim menſchlichen Embryo allein vorhanden. - 428
Armpulsader, hohe Theilung derſelben gewöhnlich auf beiden Seiten zugleich 118. Iſt für Phyſiologie und Chirurgie wichtig. - 130
Arteriöſer Gang, iſt anfänglich verhältnismäſsig weiter als ſpäter. - 429
Athmen iſt beim Denken nicht geſteigert - 3 ff.
Auerhahn, Oberkiefer deſſelben iſt völlig beweglich. - 470

B.

Balken der Vögel. - 94
Bewegung des Oberkieferknochens der Vögel, geſchieht auſser den Punkten ſeiner Verbindung mit der Stirn. - 364
Bewuſstſeyn, Fortdauer bei ganz gehemmtem Athmen. - 6
Biegung zwiſchen den Oberkieferknochen und der Stirn der Vögel. - 364
Biegungsſtellen, zwei getrennte des Oberkiefers bei einigen Vögeln. - 376
Blaſenoxyd, Eigenſchaften deſſelben. - 700
Blaſenſteine, vier Arten derſelben 688, ſehr groſse beſtehen meiſtens aus mehrern Elementen. - 688
Unterſuchung von Kernen, die aus fremden Körpern beſtehen. - 689
Bläschen. - 563
Blaue Krankheit, Fall davon. - 90
Blut. Unabhängigkeit ſeiner Farbe vom Eiſen. - 297
Blut diabetiſcher Kranken, enthält keinen Zucker. - 676
Blutbewegung, nach Wegnahme des Herzens. - 352
Blutgefäſse, Zerſtörung ihrer Kraft vom Nervenſyſtem aus. - 358
Blutkügelchen ſind nicht auflöslich in Waſſer. - 288

[illegible] Ursache davon Seite 130 f.
[illegible] Bemerkung über zum Theil gemeinden ist nicht [illegible] eine Verminderung. " 11
[illegible] Ungewöhnliche Neigung zum Speienstehen und [illegible] Schlaf. " 178
[illegible] Bemerkungen über die Analyse desselben " 204
[illegible] Beweggründen eines übermässigen [illegible] der [illegible] " 374
[illegible] *regia* verschiedene, verschiedenartige Lungenpulsader. " 135
[illegible] Ueber das Weinessen der meisten Säugethiere und [illegible] ein. " 527
[illegible] gemeinschaftlich gespalten. " 137

C.

[illegible] Lungenpulsader, seitliche Zweige derselben. " 56
[illegible] Mischung des [illegible] " 270 f.
[illegible] vom Pflanzenreiche. " 19
[illegible] thierischen Speisen. " 271
[illegible] Fruchtsaure. " 274
[illegible] arterios. " 74
[illegible] venosus. " 78
[illegible] Scheidewand zwischen den Herzkammern in seinem Embryo- [illegible] zweier Blut. " 417
[illegible] Sammelbälge. " 43
[illegible] Ursache davon " 265 f.

D.

Darmausbildung bei den Taschenkrebsen. " 376
Darmcanal, Bau, specifische Schwere desselben. " 259
Darmcanal, Peristaltik desselben, unterscheidet sich wesentlich vom [illegible] " 137

E.

Eierstock des Frosches. Untersuchung der eigenthümlichen Structur in demselben 53, 54
Eingeweide, Gefässe des Nabelstranges und Mutterkuchens. " 304
Eingeweide Lage sehr weit. " 51
Eisen ist nicht die Ursache der Blutfarbe. " 51
Eis, Veränderung durch Galvanismus. " 227
Eis, verschiedene Arten desselben. " 1
Einfluss der Wärme. " 5
Des Wassers. " 5
Des Alkohols. " 313
Der Essigsäure. " 313
Zusammensetzung. " 313
Eisig, Ursachen der Gerinnung desselben. " 315
Electricität leitet nicht die Wechselwirkung zwischen Luft und Blut. " 324
Electrische Erscheinungen im thierischen Körper, stehen vielleicht mit der Wassermenge in ihm in Beziehung. " 238
Ellenbogenpulsader, Bedingungen ihres hohen Ursprungs. " 84
" 136

Entzündungshärn, Analyse desselben, Seite 653
Epilepsie im Dunkeln. - 538
Erection ist verschiedner Art. - 99

F.

Facialis nervus. - 34
Farbe des Blutes ist vom Eisen völlig unabhängig. - 297
Farbeverschiedenheit des venösen Blutes, wahrscheinliche Ursache derselben. - 455
Fett scheint im untern Theile des Darmkanals gebildet zu werden. - 243
Fettmasse krankhafte im menschlichen Darmkanal. - 245
Fettwachs- und *Kothbildung* sind ähnlich. - 242
Fingerförmige Fortsätze der Triglen. - 106
Fischotter Hautdrüschen derselben. - 115
Fistelhaut kommt sehr nahe mit den Ausführungsgängen der Drüsen überein. - 478
Fötus in Fötu, Fall von einem. - 149
Fötushüllen, verschiedne Anordnung derselben zur Oxygenation des Blutes. - 530

G.

Gänsegehirn, Beschreibung desselben - 30 ff.
Galle verwandelt thierische Substanzen in Fett. - 248
Galle, Veränderungen derselben durch den Galvanismus. - 306
Galle, geringere Wärmefassungskraft derselben als des Blutes. - 311
Gallengang, Mangel desselben bei einem Kinde. - 249
Gallert findet sich weder im Chylus noch Chymus 278., noch im Blute. - 296
Gefässe entstehen später als die Organe, zu welchen sie gehen. - 563
Gefässbildung bei den Teichhornschnecken. - 565
Gehirn kleines 47 ff.
Gehirn, Einfluss desselben auf die Muskeln. - 144
Gehörnerv, Ursprung desselben. - 56
Geruchsnerv, Ursprung desselben. - 42
Glossopharyngaeus. - 55
Grundfläche des Gänsegehirns - 30 ff.

H.

Halsnerv, erster. - 38
Harn, geringere Wärmefassungskraft desselben als des Blutes. - 311
Harn wasserfüchtiger untersucht. - 654
Harn, Resultate der Analyse mehrerer Arten 657 ff.
Specifische Schwere des diabetischen. - 659
Feste Bestandtheile desselben. - 659
Harnextract bei der honigartigen Harnruhr. - 671
Harnröhrensteine. - 689
Harnruhr wässerige, ob sie der Anfang der zuckerigen ist. - 669
Harnsäure bildet beinahe ganz die Excremente der Boa constrictor. - 638

Eigenſchaften derſelben. Seite 635 ff.
Zerſetzung derſelben durch andre Säuren. - 640
Zerſtörende Deſtillation derſelben 640 ff.
Harnſäure deſto reichlicher im Harn, je fleiſchfreſſender das Thier iſt. - 70
Harnſtoff über die Menge deſſelben im diabetiſchen Harn. - 660
Gleichzeitige Anweſenheit deſſelben mit Zucker. - 662
Harnverſetzungen, Fälle davon. - 679
Ihre allgemeinen Bedingungen. - 682
Haut, blaue Farbe derſelben iſt nicht immer in einem Herzfehler begründet. - 552
Hautdrüschen der Murmelthiere unter den Augen. - 114
Der Fiſchotter. - 115
Des Salamanders. - 116
Hauteinſaugung, durch Verſuche erwieſen. - 147
Hermaphroditismus der *Lamprete* und *Myxine* iſt Wurmähnlichkeit. - 542
Hernia. - 620
Herz frei liegendes. - 136
In zwei Hälften zerfallenes. - 138
Herz iſt deſto gröſser, je jünger der Embryo. - 428
Iſt in frühen Perioden ſymmetriſcher. - 423
Herzbildung bei den Teichhornſchnecken. - 565
Herzthätigkeit wird durch Reizung des Nervenſyſtems erhöht. - 351
Hirn der Triglen. - 105
Hirnanhang, über ſeine Verrichtung. - 37 ff.
Hirnhöhle, dritte. - 63
Hirnhöhle, gröſse. - 69
Hirnſchenkel. - 71
Ausbreitung zu den Hemiſphären. - 77
Hodenartiges Organ bei den Ascidien. - 577
Hund Stein deſſelben. - 691
Hydrocele. - 618
Hypogloſſus. - 33

K.

Kalao hat wahrſcheinlich einen beweglichen Oberkiefer. - 362
Kammer und *Vorkammer* des Herzens, ob ſie anfangs nur eine Höhle bilden, iſt ungewiſs. - 423
Kammer, rechte des Herzens anfänglich kleiner. - 425
Kaſuar, Dick- und Blinddärme deſſelben. - 241
Kiemenſack der Ascidien, neue Oeffnung zum Austritt der Eier in demſelben. - 575
Vertritt vielleicht anfänglich die Stelle des Magens. - 586
Kohlenſäure beim Athmen wird nicht in den Lungen durch Verbindung des Kohlenſtoffes mit dem Sauerſtoff gebildet. - 219
Kohlenſäurebildung beim Athmen des Mittags am reichlichſten. - 145
Kohlenſtoff hat an der Färbung des Blutes höchſt wahrſcheinlich beträchtlichen Antheil. - 452
Kopfſchmerz, mit Sonnenuntergang verſchwindender. - 132
Kranich hat zwei Biegungsſtellen am Oberkiefer. - 376
Kügelchen im Lungenauswurf. - 502

L.

Lampreten haben männliche und weibliche Zeugungstheile zugleich. Seite 1
Landsalamander, deſſen Hautdrüschen. 115
Lebensbaum. -
Leber der Ascidien. - 1
Leiſtenbruch äuſserer 621, innerer. - 1
Limoſa hat die Oberſchnabelſpitze beweglich. - 3
Lunge, Mangel derſelben ein Stehenbleiben auf einer frühern Bildungsſtufe. - 4
Lungen entſtehn erſt in der ſechſten Woche beim menſchlichen Embryo. - 4
Lungenarterie fehlt anfänglich. - 4
Lungenauswurf verſchiedne Arten deſſelben 479. 480. Sinnlich wahrnehmbare Eigenſchaften derſelben 480 — 484. Wirkung der Wärme 484 — 490. Des Weingeiſtes 490 — 494 Des Waſſers 494 — 495. Der Eſſigſäure 495 — 498 Die verſchiednen Arten weichen nur durch das Verhältniſs ihrer Beſtandtheile ab. - 4
Lungenkrankheiten, ohne Einfluſs auf das Denken. -
Lungenpulsader kleine. -
Lymphe, Miſchung derſelben. 283
Lymphſyſtem iſt nicht immer der Weg, auf welchem fremde Subſtanzen in das Blutſyſtem gelangen. - 2

M.

Mangel der Lungenpulsader ein Stehenbleiben. - 4
Markbündel der Sylviſchen Grube. -
Maulbeerſchmetterling, vorſchnelle Entwicklung deſſelben. - 5
Maulbeerſtein, Irrthum in der Unterſuchung deſſelben. -
Milch, Veränderungen derſelben durch den Galvanismus. - 3
Milchzucker findet ſich im Chylus. - 2
Murmelthier, Hautdrüschen deſſelben. - 1
Muskelkraft iſt vom Nervenſyſtem unabhängig. - 3
Muttermahl Beſchreibung eines. - 3
Myxine iſt Hermaphrodit. - 1

N.

Nabelbruch, angeborner. - 6
Nadelfiſche, büſchelförmige Kiemen derſelben. - 1
Nashorn, Harn deſſelben. - 6
Nerv, fünfter der Gans 32, ſechſter 34, vierter. -
Nierenſteine, Beſchaffenheit der, ohne wahrnehmbare Veränderung erlitten zu haben, abgegangener. - 6
Derer, die in den Nieren verweilt haben. - 6

O.

Oberkiefer der Vögel artikulirt nicht mit der Stirn. - 3
Oberſchnabelſpitze der *Schnepfen* und *Brachvögel* iſt beweglich. 373. 3
Ochs, Steine deſſelben. - 6
Organe, Entſtehungsweiſe derſelben. - 5

P.

Periodicität des Blutsystems. Seite 90
Pferd Steine desselben. - 690
Pferdechylus besteht gröstentheils aus Eiweis, Faserstoff, einer fettigen Substanz und Salzen - 267
Plexus choroidei. - 75
Puls, über die Ursache desselben. - 357
Puls ist am Morgen schneller als am Abend. - 86
Papillarmembran bei Kaninchen und Hunden mehrere Tage nach der Geburt offen. - 136
Pyramiden der Vögel. - 34.

R.

Reizbarkeit der Muskeln wird durch eingedrungenes Wasser vermindert. - 79
Rückenmark, Einfluss seiner Wegnahme auf die Muskeln. - 144
Rudiment des Embryo. Verschiedenheiten desselben. - 499
Der Teichhornschnecken, erste Gestalt desselben. - 468

S.

Schaf, Steine desselben. - 190
Schalenbildung bei den Teichhornschnecken. - 544
Scheidewand, strahlige. - 641.
Scheidewand der Herzkammern, Oeffnung in derselben. 545. 546. 549.
Schenkel zu den Vorhöfen und bei den Vögeln doppelt. - 97
Schimmel im lebenden Körper. - 346
Schlagaderblut unterscheidet sich nicht durch geringern Kohlenstoffgehalt vom Venenblute. - 447
Schleim, Absonderung desselben. - 345
Schneckenschleim. - 544
Schnepfen haben eine blos gallertartige Bedeckung des Oberkiefers. - 369
Schwein, Stein desselben. - 191
Sehnerv. - 56
Seitengänge der Schnecke der weiblichen Zeugtheile, ihre Bestimmung zur Ansammlung von Saamen. - 488
Speichel, Absonderung desselben. 345. 346
Speichelgang der Zunge, einfacher Gang von der Ausmündung an. - 349
Steine im Darme. - 190
Steinbildung, Gesetze derselben - 191
Steinnieren, über die Absonderung derselben. 491. 492
Stimme, Entstehen der hohen und tiefen Töne der Singvögel. - 140
Strauss, Bein und Blinddarm desselben. - 21
Stubenfliege Saame. 6

Talg über die Talgdrüsen der Haut und ihre Bestimmung. 113
Talgdrüsen der Haut.
Taubenmännchen, mehrere Frauenzimmer

Thierische Substanz im Harn, Verhältniss derselben zu den Salzen. Seite 668
Thymusdrüse, gross bei blauer Krankheit. - 549
Truthahn, Gehirn desselben. 44—46

U.

Ungenannter Stamm auf der linken Seite. - 546
Unterschied zwischen Schleim und Eiter, Versuche mit mehrern Reagentien, um ihn auszumitteln. - 511
Ursache der Theilung des Gehirns in grosses und kleines - 353

V.

Vagus nervus. - 55
Venen der Ruthe bilden die zelligen Erweiterungen derselben. - 97
Vereinigungsstelle der Sehnerven. 36. 60. 61
Verlängertes Mark. - 64
Vespertilio murinus und noctula, Hautdrüschen derselben. - 113
Vierhügel. 38. 58
Volvulus. - 617
Vorfall der Gebärmutter 616. Des Mastdarms. - 617
Vorhöfe sind anfänglich grösser als die Kammern des Herzens - 423
Rechter und linker anfänglich gleich gross. - 424

W.

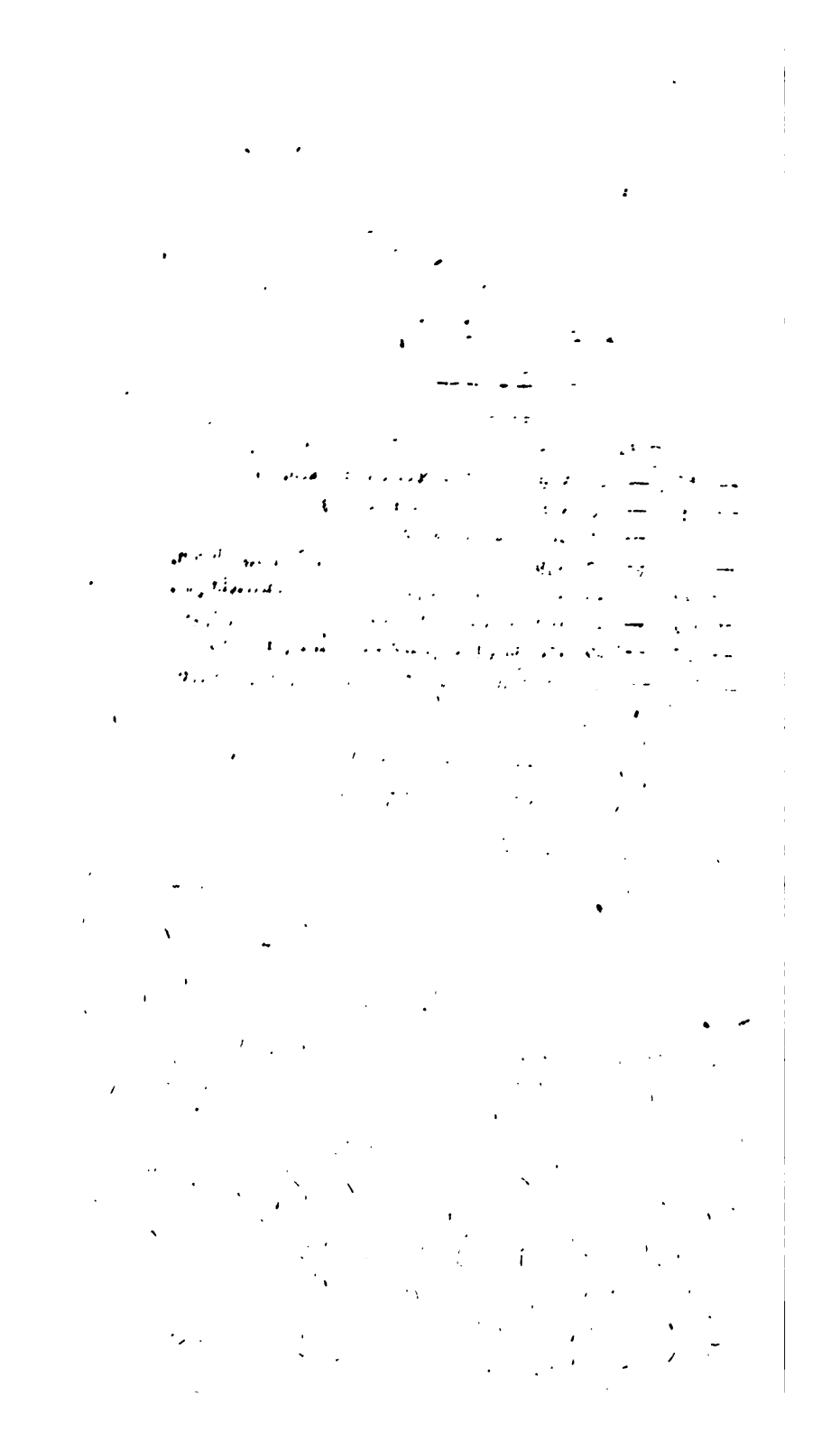
Wände des Herzens sind anfänglich verhältnissmässig viel dicker. - 425
Wärme der Theile nimmt im geraden Verhältniss mit ihrer Entfernung vom Herzen ab - 315
Wärme, Wirkung derselben auf den Lungenauswurf. 484 — 490
Wärme thierische, bei Blausüchtigen. - 544
Wärmeentwicklung beim Gerinnen des Blutes durch Versuche erwiesen. - 317
Wärmefassungskraft der abgesonderten Flüssigkeiten ist geringer als des Blutes. - 311
Weingeist, Wirkung desselben auf den Lungenauswurf 490 — 494
Willkührliche Muskeln hören früher als die unwillkührlichen auf, durch Reizung des Nervensystems erregt zu werden. - 351
Winterschläfer, eigenthümliche Anordnung ihres Darmkanals - 243

Z.

Zeugungsfähigkeit, weibliche periodische. - 134
Zucker, diabetischer krystallisirt 666, ist nicht im Blute diabetischer Kranken. - 676

Druckfehler.

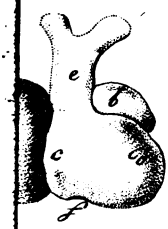
Seite	4	Zeile	4	von unten ſtatt Anfang lies Anhang.
—	6	—	14	von oben ſtatt noch lies wach.
—	9	—	3	von unten hinter Ein lies dem.
—	9	—	3	ſtatt beobachteter lies beobachteten.
—	15	—	3	von unten ſtatt benachbarten lies bema
—	19	—	14	von unten ſtatt unrichtiger lies unwic
—	123	—	12	von oben ſtatt Alten lies Allen.
—	277	—	10	von unten ſt. Pflanzenkoſt l. thieriſche



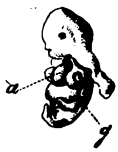
27
24
24
76
30
29
19
20

Taf. 4.

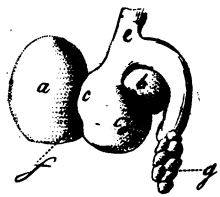
F. 4.



F. 5.



F. 6.



F. 10.

F. 11.

F. 12.

F. 13.

F. 14.

F. 15.

F. 16.

F. 21.

F. 22.

F. 23.

F. 24.

Taf. 5

F. 4.

F. 5.

F. 9.

F. 6.

F. 13.

F. 14.

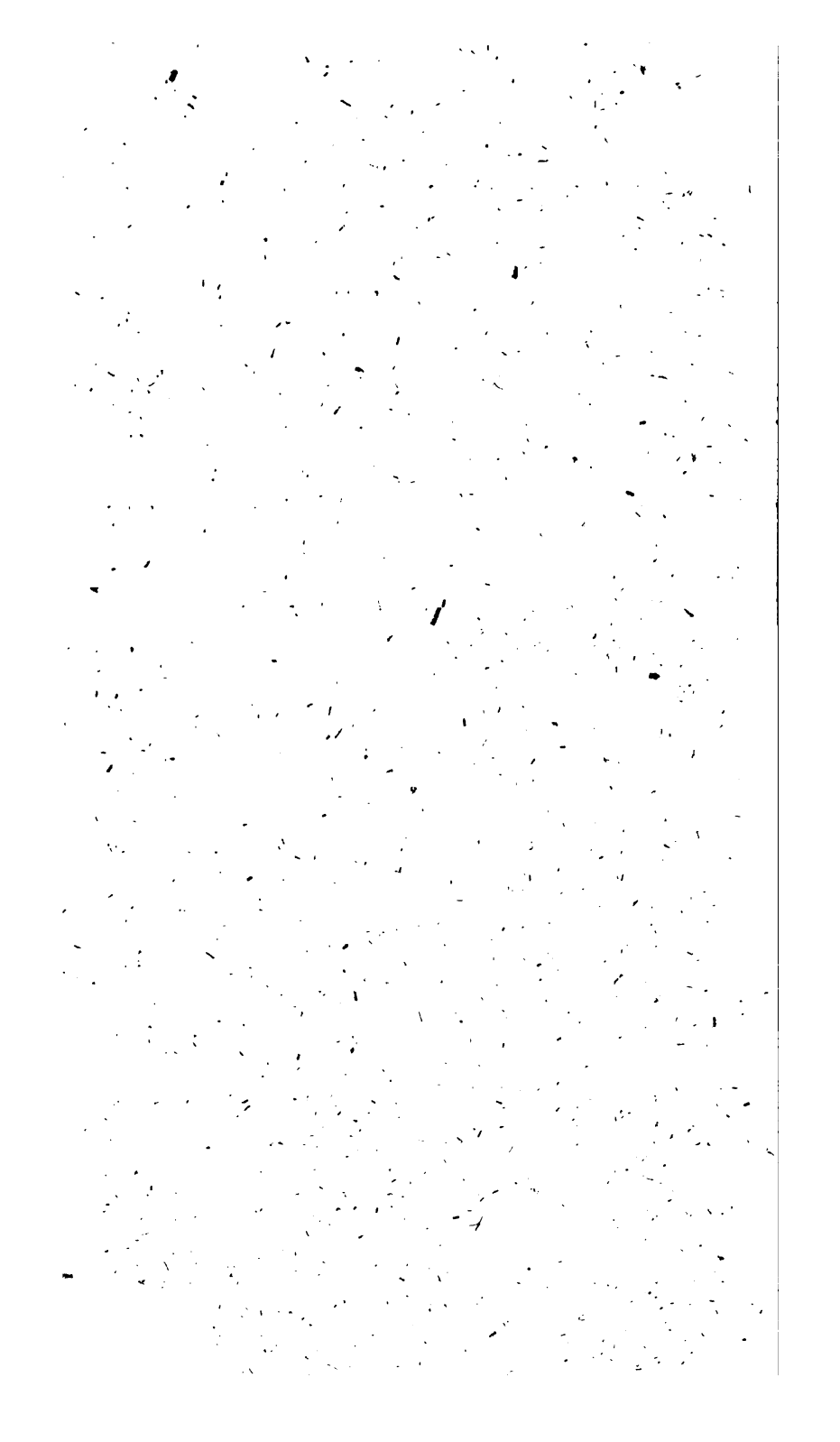
F. 15.

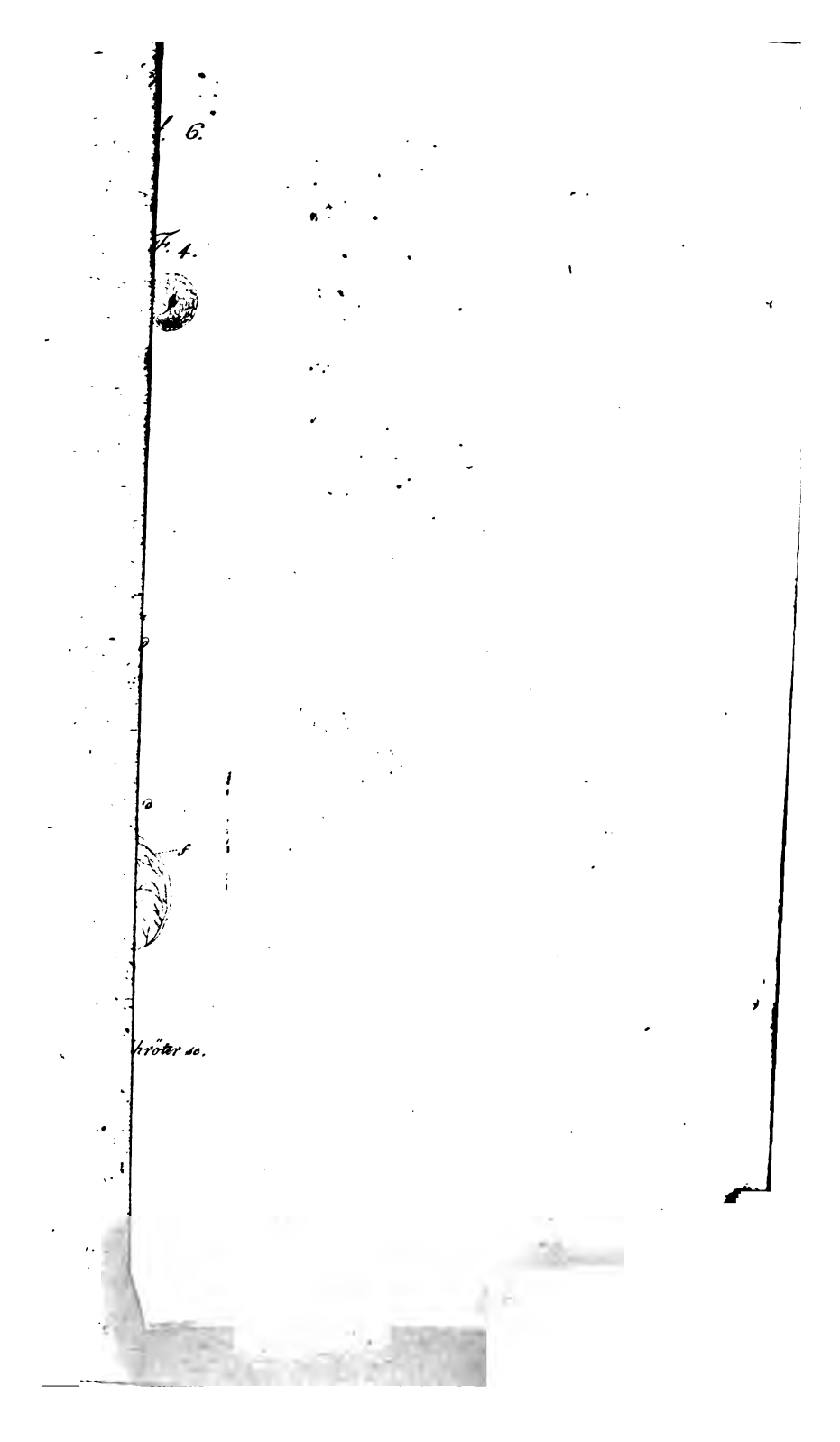
F. 18.

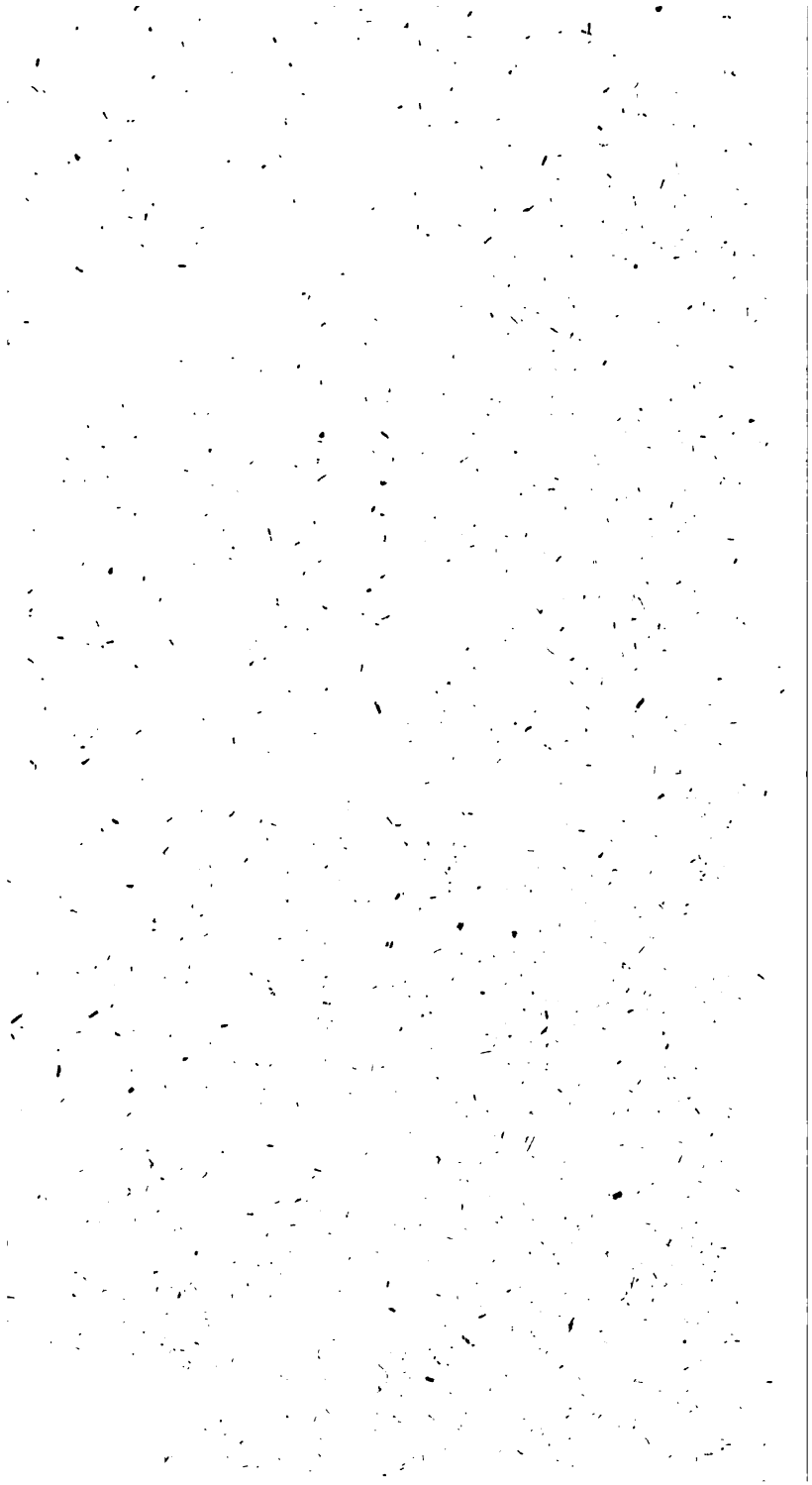
F. 16.

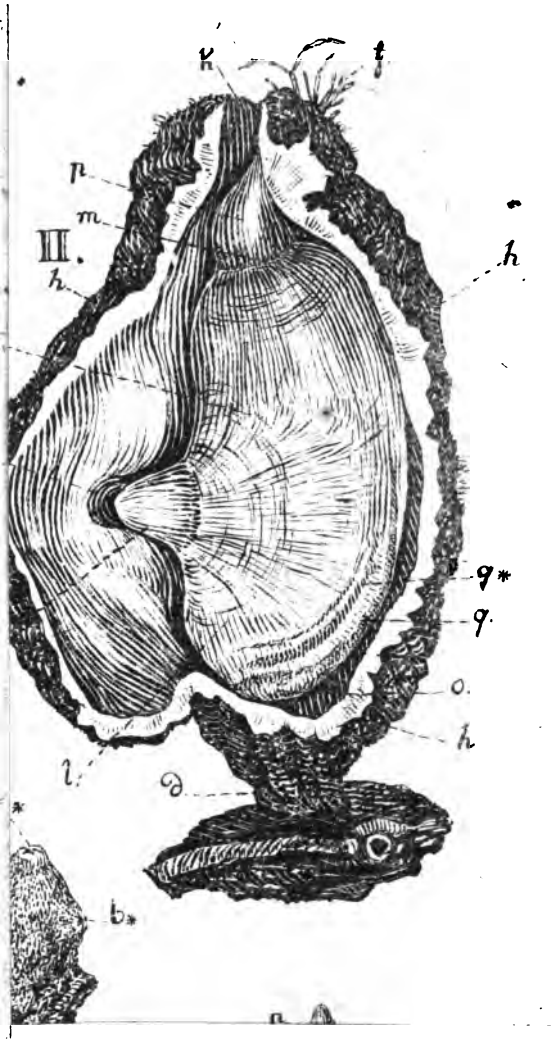
UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 01195 5955

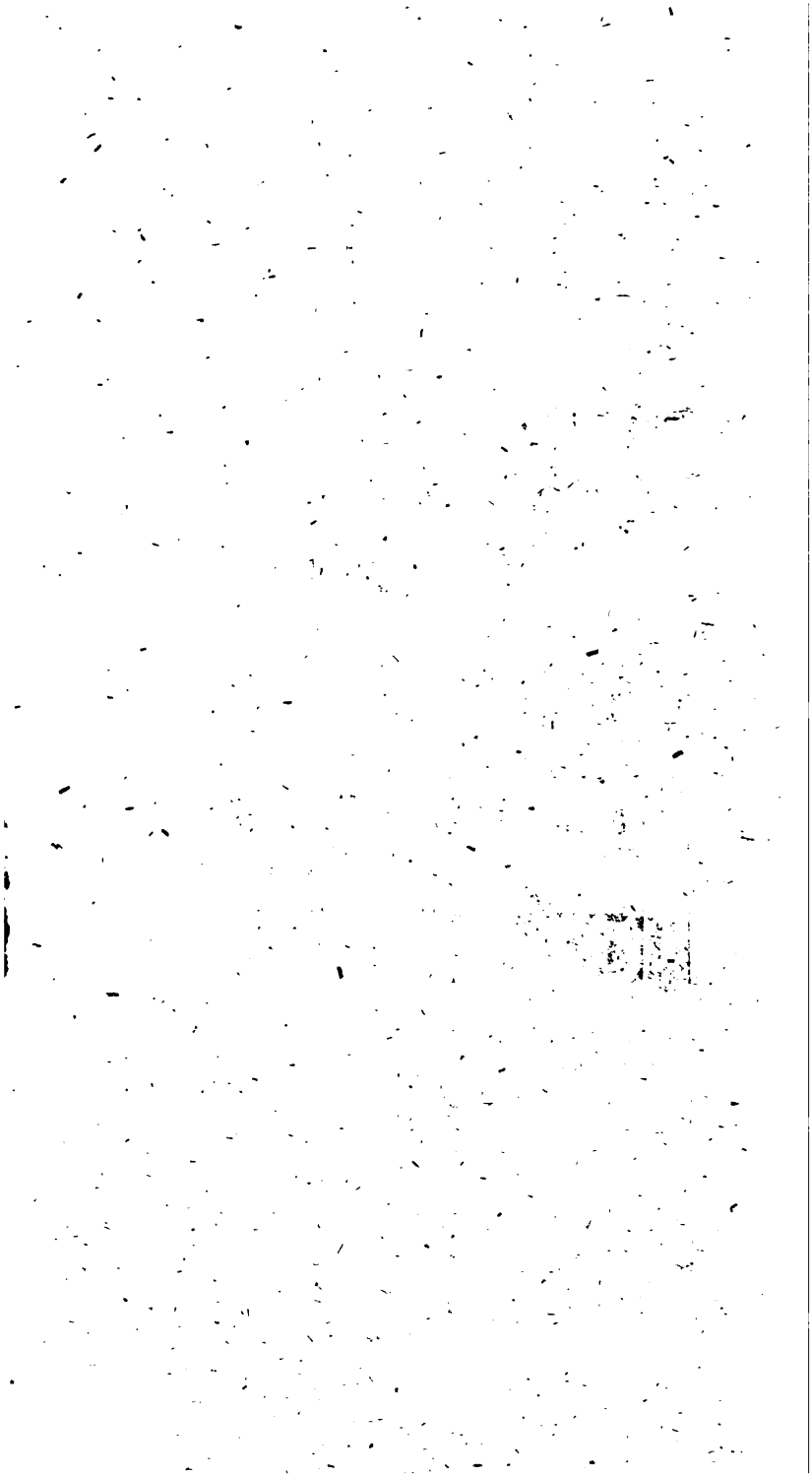
A 412974



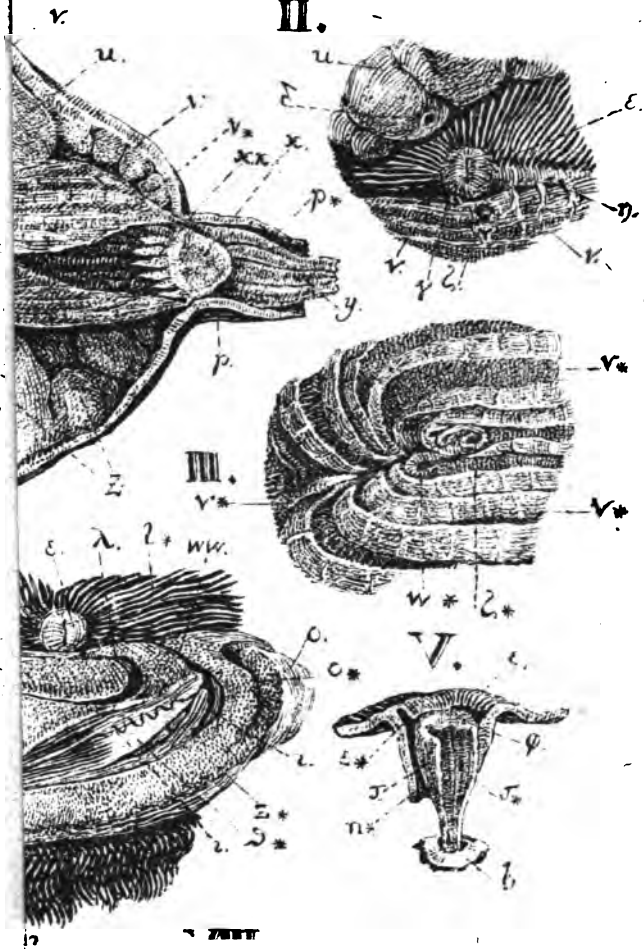

6.
F. 4.
f
hröter sc.

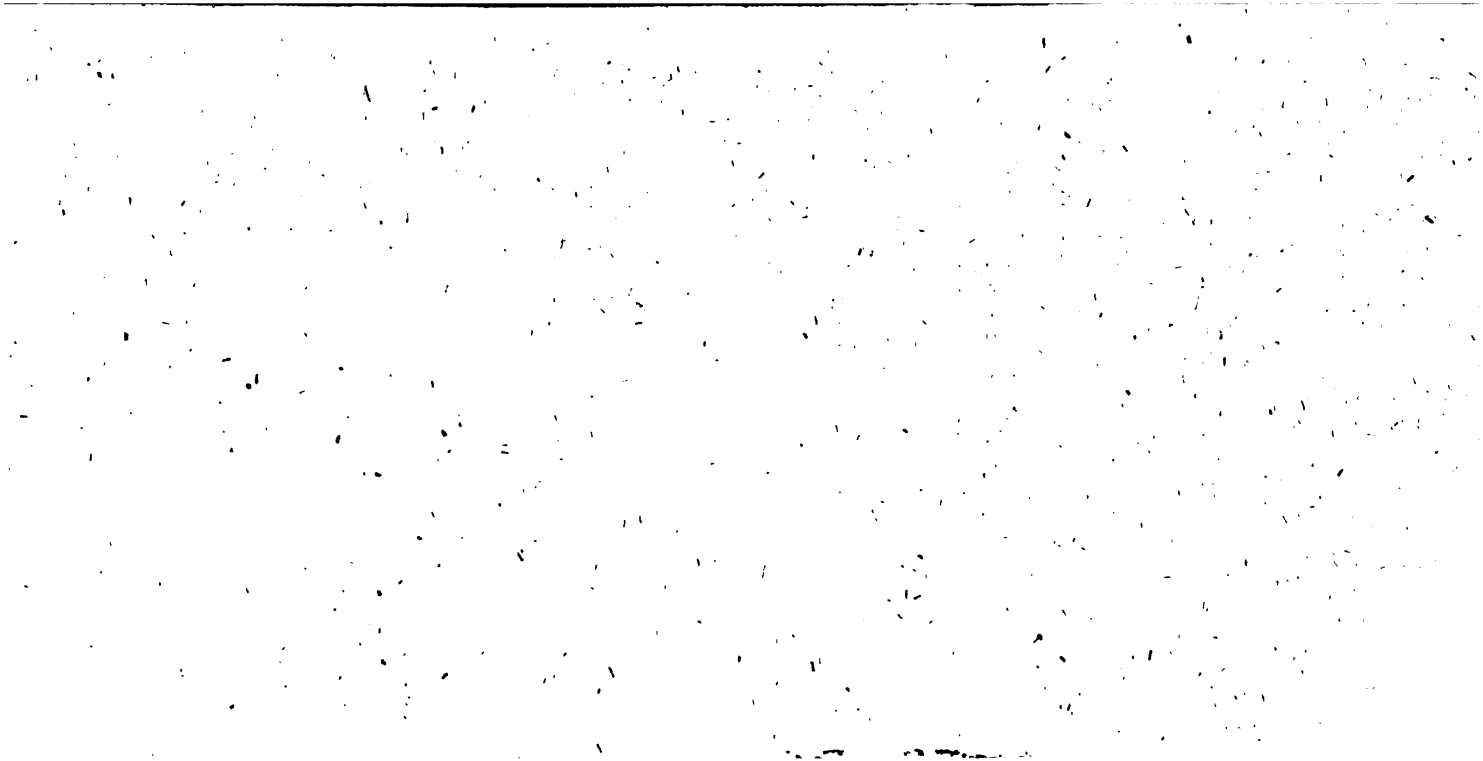



k
t
p
m
III.
h
h
q*
q
o
h
l
d
b*



Tab. II.





UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 01195 5955

A 412974